



# บันทึกข้อความ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์  
 เลขที่รับ ๓๒๑๑ เวลา ๑๐.๐๐ น.  
 วันที่ ๒๕ ต.ค. ๒๕๖๕  
 ผู้รับ

ส่วนราชการ สำนักงานคณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์

งานพัสดุกลาง  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์  
 เลขที่รับ เวลา ๑๔.๐๐  
 วันที่ ๒๕ ต.ค. ๒๕๖๕ ผู้รับ

โทร. ๐๘-๖๔๘๘-๒๖๑๖ โทรสาร ๐-๗๓๓๗-๘๐๓๐ ต่อ ๓๒๐๓

ที่ อว ๐๖๐๘.๐๖/๑๐๖๗ วันที่ ๒๑ ตุลาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขออนุมัติใช้ขอบเขตงาน (TOR) โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ประจำสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์

กองนโยบายและแผน  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์  
 เลขที่รับ ๑๗๖ เวลา ๑๐.๓๐ น.  
 วันที่ ๒๕ ต.ค. ๒๕๖๕ ผู้รับ

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์

ตามที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ ได้มอบหมายให้ ข้าพเจ้า อาจารย์สุวัตร คำสังมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ ที่ ๑๖๘๘/๒๕๖๕ ลงวันที่ ๓๐ สิงหาคม ๒๕๖๕ ดำเนินการกำหนดขอบเขตงานตามโครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อใช้เป็นขอบเขตงานประกอบการจัดจ้างตามระเบียบพัสดุฯ นั้น

ในการนี้ คณะกรรมการกำหนดขอบเขตงาน ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้วโดยมีรายละเอียดตามเอกสารแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาอนุมัติ

*สัณห์*

(อาจารย์สัณห์ สนะอ)

ประธานกรรมการกำหนดขอบเขตของงาน

เรียนเสนออธิการบดี มนร.

- เพื่อโปรดทราบ
- เห็นควร *มคอ.๑๖๐๘/๑๐๖๗*

สำนักงานอธิการบดี

*- เห็นควรอนุมัติ  
 ๑๑๐:๓๖๐/๒๕๖๕*

(อาจารย์พิชิต สุรวัดลก)

รองอธิการบดีฝ่ายบริหารมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์

*เรียน คณบดี  
 - ผลิตไฟชุดทดลอง  
 - ให้มีตงคณบดีพิจารณาอนุมัติ  
 วันที่ ๑ พ.ย. ๒๕๖๕*

*- ทท  
 - มคอ.๑๖๐๘/๑๐๖๗  
 ๒๕๖๕*

- ๒ พ.ย. ๒๕๖๕ (รองศาสตราจารย์ ดร.รสสุคนธ์ แสงมณี)  
 อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์

*สัณห์*

- ๑ พ.ย. ๒๕๖๕



กำหนดขอบเขตของงาน (TOR)  
โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษา  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์  
ปีงบประมาณ 2566

1. ชื่อโครงการ

โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ประจำปีงบประมาณ 2566 คณะ  
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์

2. ความเป็นมา

ตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ พ.ศ. 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา  
เมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 และได้บังคับใช้เมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2548 โดยหลอมรวมกิจการ ทรัพย์สิน  
งบประมาณ รายได้ หนี้สิน บุคลากรของสถาบันการศึกษาที่มีศักยภาพในการพัฒนาในจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 4  
สถาบัน จัดตั้งเป็นมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ เป็นสถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่จัด  
การศึกษาในระดับปริญญาตรีด้านวิศวกรรมศาสตร์ โดยจัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2550 และได้ลงนามความร่วมมือกับ  
ทางวิชาการกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในปี พ.ศ. 2552 เพื่อดำเนินการจัดทำ  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (4 ปี) จำนวน 5 สาขา ในปี พ.ศ. 2553 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏวราชนครินทร์ ได้เปิดรับนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (4 ปี) จำนวน 5 สาขาวิชาได้แก่  
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาวิชาวิศวกรรม  
อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ และสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ สังคมและ  
การศึกษาทางวิศวกรรมศาสตร์ในจังหวัดชายแดนภาคใต้ สามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้มี  
ประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดปัญหา พัฒนาสังคมให้อยู่ร่วมกันอย่างสันติและมีคุณภาพ มีส่วนร่วมกับสังคม สร้างสังคม  
แห่งการเรียนรู้โดยยึดหลักความรู้คู่คุณธรรม และหลักในการให้โอกาสทางการศึกษาแก่ประชาชน ตลอดจนการ  
ขยายโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ ในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ ดังนั้น  
หลักสูตรดังกล่าวที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ ได้เปิดจัดการการเรียนการสอนทั้ง  
5 สาขาวิชา มีความจำเป็นต้องจัดหาครุภัณฑ์ทางการศึกษา ประจำปีห้องปฏิบัติการตามข้อกำหนดของสภาวิศวกร  
เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อให้นักศึกษามีความรู้  
ความสามารถ และได้รับใบประกอบวิชาชีพ มาตรฐานของสภาวิศวกรเพื่อพัฒนาพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้และ  
เตรียมความพร้อมสำหรับเข้าสู่วิศวกรรมวิชาชีพอาเซียน ต่อไป

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....ประธานกรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการเลขานุการ

### 3. วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดหาครุภัณฑ์การศึกษาประจำปีงบประมาณ 2566 คณะวิศวกรรมศาสตร์ ตามที่สภาวิศวกรกำหนด ในการจัดการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์ ให้แก่นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์
2. ใช้ในการวิจัยและบริการวิชาการด้านวิศวกรรมศาสตร์ ให้แก่หน่วยงานทั้งภายในและภายนอก

### 4. คุณสมบัติผู้เสนอราคา/เงื่อนไข

#### คุณสมบัติ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมบัญชีกลาง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันแล้ว
10. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
11. ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามคณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
13. ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่ การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
14. สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) หรือ “สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand (ถ้ามี)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ประธานกรรมการ  
กรรมการ  
กรรมการ  
กรรมการ  
กรรมการเลขานุการ

## เงื่อนไข

1. ผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนของผลิตภัณฑ์ที่มาเสนอขายจากบริษัทผู้ผลิต
2. ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว
3. ผู้เสนอราคาต้องยื่น catalog พร้อมรูปภาพของชุดทดลองมาพร้อมกับใบเสนอราคา และ ผู้เสนอราคาต้องรับรองเอกสารทุกแผ่น
4. ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่าย พร้อมยืนยันความสามารถในการซ่อมแซมและบริการอะไหล่หลังการขายโดยโรงงานผู้ผลิตหรือจากตัวแทนในประเทศโดยมีเอกสารประกอบ
5. ต้องมีคู่มือประกอบการทดลองหรือคู่มือการใช้งานทั้งฉบับภาษาอังกฤษจำนวน 3 ชุด และภาษาไทยจำนวน 3 ชุด
6. อุปกรณ์ทุกชุดต้องเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพโดยมีเอกสารแสดงเป็นหลักฐาน
8. อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบควบคุม ต้องมีข้อมูลทางเทคนิคและวิธีการบำรุงรักษา
9. มีการรับประกันคุณภาพและมีบริการหลังการขายไม่น้อยกว่า 1 ปี จากผู้จำหน่าย
10. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์และระบบที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานของครุภัณฑ์เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบน้ำ ตลอดจนสาริตการใช้งาน สอนใช้งานและฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยฯ จนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง
11. ถ้าอุปกรณ์ใดไม่สามารถใช้งานได้ตามหน้าที่ในวันส่งมอบ ต้องนำเครื่องใหม่มาส่งมอบทดแทนในทันที โดยไม่ทำการซ่อมแซม ภายใน 30 วัน
12. กำหนดส่งมอบสินค้า ภายใน 120 วัน นับจากวันทำสัญญา
13. ผู้ขายต้องแสดงเอกสารการนำเข้า และเอกสารเพื่อแสดงการผ่านกระบวนการของศุลกากรประกอบการส่งมอบสินค้า
14. หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ 10 ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน 3 ราย อนึ่ง การพิจารณาผลตามเงื่อนไขเอกสารประกวดราคาซื้อฯ ให้พิจารณาจากเอกสารสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) เท่านั้น
15. หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งไม่ใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ 3 ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

สินี สันอ  
.....ประธานกรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการเลขานุการ

5. รูปแบบรายการ คุณลักษณะเฉพาะ

รูปแบบรายการ คุณลักษณะเฉพาะ รายละเอียดอยู่ในเอกสารประกอบครุภัณฑ์การศึกษา  
จำนวน .....หน้า

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน 8 รายการ  
ครุภัณฑ์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

1. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลไฟฟ้าสื่อสาร จำนวน 1 ชุด
2. ชุดทดลองสมองกลฝังตัวเพื่องานไฟฟ้าสื่อสาร จำนวน 1 ชุด
3. ชุดปฏิบัติการระบบเรดาร์ จำนวน 1 ชุด
4. ชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารไร้สายแบบ 5G จำนวน 1 ชุด
5. ชุดปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น จำนวน 1 ชุด
6. ชุดออกแบบระบบควบคุมเวลาจริงขั้นสูงสำหรับงานวิจัยระบบโครงข่ายกำลังไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
7. ชุดทดลองการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุมในอุตสาหกรรมขั้นสูง จำนวน 1 ชุด
8. ชุดทดลองระบบการวัดและควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

6. ระยะดำเนินการโครงการ

1 ตุลาคม 2565 - 30 กันยายน 2566

7. ระยะเวลาส่งมอบงาน

ภายใน 120 วัน นับตั้งแต่ลงนามในสัญญา

8. วงเงินในการจัดหา

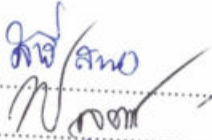
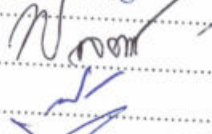


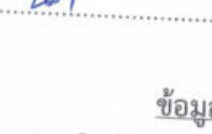
ภายในวงเงิน 42,150,000 บาท (สี่สิบสองล้านหนึ่งแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)  
ครุภัณฑ์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

1. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลไฟฟ้าสื่อสาร  
ภายในวงเงิน 2,700,000 บาท (สองล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน) จำนวน 1 ชุด
2. ชุดทดลองสมองกลฝังตัวเพื่องานไฟฟ้าสื่อสาร  
ภายในวงเงิน 4,900,000 บาท (สี่ล้านเก้าแสนบาทถ้วน) จำนวน 1 ชุด
3. ชุดปฏิบัติการระบบเรดาร์  
ภายในวงเงิน 2,950,000 บาท (สองล้านเก้าแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) จำนวน 1 ชุด
4. ชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารไร้สายแบบ 5G  
ภายในวงเงิน 4,000,000 บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) จำนวน 1 ชุด
5. ชุดปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น  
ภายในวงเงิน 5,500,000 บาท (ห้าล้านห้าแสนบาทถ้วน) จำนวน 1 ชุด
6. ชุดออกแบบระบบควบคุมเวลาจริงขั้นสูงสำหรับงานวิจัยระบบโครงข่ายกำลังไฟฟ้า  
ภายในวงเงิน 12,800,000 บาท (สิบสองล้านแปดแสนบาทถ้วน) จำนวน 1 ชุด
7. ชุดทดลองการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุมในอุตสาหกรรมขั้นสูง  
ภายในวงเงิน 3,500,000 บาท (สามล้านห้าแสนบาทถ้วน) จำนวน 1 ชุด
8. ชุดทดลองระบบการวัดและควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม  
ภายในวงเงิน 5,800,000 บาท (ห้าล้านแปดแสนบาทถ้วน) จำนวน 1 ชุด

  
.....ประธานกรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการเลขานุการ

9. ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์  
โทรศัพท์ 0-73-709-030 ต่อ 3200 โทรสาร 0-73-709-030 ต่อ 3203  
หรือ งานพัสดุ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์  
โทรศัพท์ 0-73-709-030 ต่อ 1112 , 2053

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์สับรี สะนอ)  
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)  
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธธา)  
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ่อง)

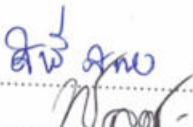
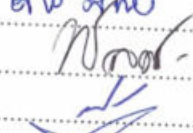
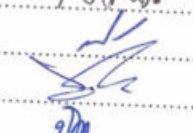


ข้อมูลประกอบการจัดทำคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

แผนก/งาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์  
กรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

- (✓) ตามคำสั่ง มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ที่ 1698/2565 ลงวันที่ 30 สิงหาคม 2565
- |                            |                 |                     |
|----------------------------|-----------------|---------------------|
| 1. อาจารย์สับรี สะนอ       | ตำแหน่ง อาจารย์ | ประธานกรรมการ       |
| 2. รศ.พลากร พรหมเมศร์      | ตำแหน่ง อาจารย์ | กรรมการ             |
| 3. ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์    | ตำแหน่ง อาจารย์ | กรรมการ             |
| 4. ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธธา  | ตำแหน่ง อาจารย์ | กรรมการ             |
| 5. อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ่อง | ตำแหน่ง อาจารย์ | กรรมการและเลขานุการ |

บริษัทตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่เสนอราคา

1. บริษัท ฟอรัทิส เทรตติ้ง จำกัด 9,11 ซอยเพชรเกษม 48 แยก 4-7 แขวงบางด้วน เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160
2. บริษัท เอ พี ไฮเคิล จำกัด 47 ซอยเพชรเกษม 48 แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160
3. บริษัท ณชิต จำกัด 36 ซอยลาดพร้าววังหิน 37 ถนนลาดพร้าว -วังหิน แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10230

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์สับรี สะนอ)  
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)  
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธธา)  
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ่อง)

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

1.ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลไฟฟ้าสื่อสาร

จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

จำนวน 1 ชุด

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง(CPU) ชนิด Intel Xeon 12 Core หรือดีกว่า ซึ่งทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่น้อยกว่า 2.2 GHz หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย

1.1.2 หน่วยประมวลผลกลางมี Cache ขนาดไม่น้อยกว่า 22 MB หรือดีกว่า

1.1.3 มีหน่วยความจำ (Memory) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ที่มีขนาดรวมไม่น้อยกว่า 32 GB เป็นอย่างน้อย

1.1.4 มีหน่วยควบคุมในการจัดการ RAID ชนิดที่รองรับการทำ RAID 0/1/5 ได้เป็นอย่างน้อย

1.1.5 มีหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Hard Disk) แบบ SSD หรือดีกว่า ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 960 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย และมีหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Hard Disk) แบบ SAS/SATA หรือดีกว่า มีความเร็ว 10,000 RPM ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย

1.1.6 ส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) แบบ 10/100/1000 Mbps (RJ45) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports

1.1.7 มี Port System Management โดยเฉพาะ แบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 Port

1.1.8 มีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply unit) ขนาดเพียงพอต่อการใช้งานจำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย ที่มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันที (Hot-swap)

1.1.9 มีระบบพัดลมระบายความร้อนภายในเครื่อง (Fan) แบบ Redundant

1.1.10 มีระบบการเตือนถึงความเป็นไปได้ในการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้าได้ดังนี้ Processor, Voltage Regulator, Memory, Internal Hard Disk, Power Supplies, Fan และ RAID Controller หรือดีกว่า

1.1.11 เป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ได้รับการออกแบบสำหรับติดตั้งกับตู้อุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (19" Rack) โดยเฉพาะและขนาดไม่เกิน 1U พร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง

1.1.12 ต้องมีการรับประกันแบบ On-site Service เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปี

1.1.13 อุปกรณ์รุ่นที่เสนอ ต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาในประเทศไทย) โดยตรง

ลงชื่อ..... *ดิฬ สอน* .....ประธานกรรมการ

(อาจารย์สัبری สอน)

ลงชื่อ..... *W. K.* .....กรรมการ

(รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ..... *W. K.* .....กรรมการ

(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ..... *W. K.* .....กรรมการ


(ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)

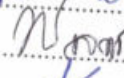
ลงชื่อ..... *W. K.* .....กรรมการและเลขานุการ


(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


## ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า


- 1.1.14 บริษัทผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ซึ่งมีสาขาอยู่ในประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาในประเทศไทย) โดยตรง
- 1.2 เครื่องประมวลผลสำหรับงานไฟฟ้าสื่อสาร จำนวน 41 ชุด  
มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังนี้
- 1.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ PC จะต้องเป็นของใหม่ ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน บรรจุในหีบห่อมิดชิดพร้อมทั้งอยู่ในสภาพที่เรียบร้อยไม่มีตำหนิและยังคงอยู่ในสายการผลิต
- 1.2.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก มีแฉะไม่น้อยกว่า 16 MB
- 1.2.3 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.9 GHz
- 1.2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2900 MHz ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 16 GB
- 1.2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 512 GB ชนิด โซลิดสเตต (Solid State Drive) หรือดีกว่า
- 1.2.6 มีหน่วยประมวลผลภาพ มีไม่น้อยกว่า 4 GB หรือดีกว่า
- 1.2.7 จอแสดงผล มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้
- 1.2.7.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว หรือดีกว่า
- 1.2.7.2 รองรับความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 pixel หรือดีกว่า
- 1.2.7.3 มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 75 Hz หรือดีกว่า
- 1.2.7.4 มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1000 : 1 หรือดีกว่า
- 1.2.8 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 3 ปี ทั้งอะไหล่และบริการ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม.
- 1.3 โต๊ะคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้ จำนวน 41 ชุด  
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้
- 1.3.1 โต๊ะคอมพิวเตอร์  
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้
- 1.3.1.1 โต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 80 x 60 x 75 เซนติเมตร หรือดีกว่า
- 1.3.1.2 ขาเหล็กเพลาทขึ้นรูป หรือดีกว่า
- 1.3.2 เก้าอี้สำนักงาน  
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัبری สอนอ)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

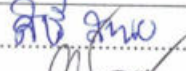




ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)



มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 3 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
	1.3.2.1 พนักพิงและที่นั่งขึ้นโครงเหล็กและไม้บุฟองน้ำหุ้มหนังเทียม หรือดีกว่า 1.3.2.2 ที่วางแขนผลิตจากพลาสติกขึ้นรูป (PP) หรือดีกว่า 1.3.2.3 ขาพลาสติก (PP) 5 แฉก ล้อพลาสติกคู่ (PP) สีดำ หรือดีกว่า 1.3.2.4 สามารถหมุนเก้าอี้ได้รอบตัว หรือดีกว่า	
1.4 เครื่องฉายภาพ คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้	1.4.1 ระบบการฉายภาพใช้เทคโนโลยีแบบ 3 LCD หรือดีกว่า 1.4.2 ความสว่าง : 3,600 ANSI Lumens หรือดีกว่า 1.4.3 ความละเอียด : 1024 x 768 (XGA) หรือดีกว่า 1.4.4 ค่า Contrast : 15,000:1 หรือดีกว่า 1.4.5 ขนาดภาพ : 30 - 300 นิ้ว หรือดีกว่า 1.4.6 จอรับภาพแบบมือดึงขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว	จำนวน 1 ชุด
1.5 ชุดเครื่องเสียงประจำห้อง คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้	1.5.1 เครื่องขยายเสียง ขนาด 60 วัตต์ หรือดีกว่า จำนวน 1 เครื่อง 1.5.2 ลำโพง ขนาด 6.5 นิ้ว สำหรับติดผนัง หรือดีกว่า จำนวน 2 ตัว 1.5.3 ไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 1 ชุด	จำนวน 1 ชุด
1.6 ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ (ขนาด 15U) มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้	1.6.1 เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 15U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร 1.6.2 ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet) 1.6.3 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ช่อง 1.6.4 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว	จำนวน 1 ชุด
1.7 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาด 48 ช่อง มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้	1.7.1 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 48 ช่อง 1.7.2 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง	จำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัبری สะนอ)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

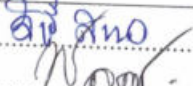
1.8 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดแขวน  
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

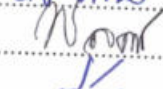
จำนวน 1 เครื่อง


1.8.1 เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการทำความเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 บีทียู  
ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประหยัดไฟเบอร์ 5  
ใช้ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์1.8.2 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งหมด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและ  
หน่วยระบายความร้อน


## เงื่อนไขอื่น ๆ


1. เป็นของใหม่และไม่เคยใช้งานมาก่อน
2. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
3. ติดตั้งระบบไฟฟ้า และและระบบเครือข่ายในห้องปฏิบัติการตามหลักวิชาการ สามารถใช้งานได้ทันที
  - 3.1 ระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใช้วัสดุที่ได้มาตรฐาน มอก. และ/หรือ IEC
  - 3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
  - 3.3 ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่งและติดตั้งเป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย
4. คณะกรรมการจัดซื้อมีสิทธิ์ที่จะซื้อจากผู้ขายรายใดก็ได้ที่พิจารณาแล้ว เห็นว่ามีประโยชน์ต่อทางราชการสูงสุด
5. ส่งมอบสินค้า 120 วัน นับจากวันที่เซ็นสัญญา ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ จังหวัดนครราชสีมา

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สะนอ)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรทิต ฌ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มัทหมัด มั่นศรีธธา)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จง)

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

## 2.ชุดทดลองสมองกลฝังตัวเพื่องานไฟฟ้าสื่อสาร

จำนวน 1 ชุด

- มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

## 2.1 ชุดฝึกพื้นฐานระบบ IoT อัจฉริยะ

จำนวน 25 ชุด

ในแต่ละชุดมีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้  
รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดที่ออกแบบมาเพื่อการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมและประยุกต์การใช้งานเซนเซอร์แบบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับทางด้านอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งโดยสามารถเชื่อมต่อผ่านระบบ Cloud และโปรแกรมใช้งาน Tensorflow โดยบรรจุมาเป็นแบบชุดกระเป๋าอลูมิเนียม รายละเอียดทางเทคนิค

## 1. ชุดฝึกพื้นฐานระบบ IoT อัจฉริยะ

มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

## 1.1 Gateway (Raspberry Pi 3)

1.1.1 มีหน่วยประมวลผล Broadcom BCM2837 1.2GHz Cortex-A53 quad-core หรือดีกว่า

1.1.2 มี RAM ขนาด 1GB LPDDR2 SDRAM (900MHz) หรือดีกว่า

1.1.3 เก็บข้อมูลแบบ MicroSD ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

1.1.4 มี USB A Type x 4 Ports หรือดีกว่า

1.1.5 มี Power 600mA up to 1.8A 5V หรือดีกว่า

1.1.6 มี Audio 3.5mm AV JACK หรือดีกว่า

1.1.7 มี Digital Video แบบ HDMI 1.4 Video Output หรือดีกว่า

1.1.8 มีระบบ Network แบบ 10/100 Ethernet, 2GHz 802.11n wirelessหรือดีกว่า

1.1.9 มี Bluetooth 4.1 Classic, Bluetooth Low Energy หรือดีกว่า

1.1.10 มี Expansion I/O 40EA GPIO (2x20 2.54mm pitch Header) หรือดีกว่า

## 1.2 Board HBE-ADK-2560

1.2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์แบบ ATmega2560 16MHz หรือดีกว่า

1.2.2 Flash Memory 256kByte (8KB USED BY BOOTLOADER) หรือดีกว่า

1.2.3 USB Controller แบบ ATmega 8U2 16MHz หรือดีกว่า

1.2.4 USB Host Controller MAX3421E USB 2.0 หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....อธิบดี.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์สัตรี สสนอ)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ๋อง)

## ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- 1.3 โมดูล BLE
- 1.3.1 มีหน่วยประมวลผล 16 MHz ARM Cortex-M0 หรือดีกว่า
- 1.3.2 RF Bluetooth LE, 2.4GHz หรือดีกว่า
- 1.3.3 Data rate 250 - 2000kbps หรือดีกว่า
- 1.4 เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Sensor)
- 1.4.1 Sensor แบบ RE200B หรือดีกว่า
- 1.4.2 มีช่วงการรับสัญญาณ 110degree หรือดีกว่า
- 1.4.3 I/O Interface แบบ 1pin Digital Output หรือดีกว่า
- 1.5. เซ็นเซอร์ตรวจจับเสียง (Sound Sensor)
- 1.5.1 Sensor แบบ Microphone
- 1.5.2 มีคุณสมบัติการตรวจจับเสียงรอบข้าง, การตรวจจับระดับเสียง หรือดีกว่า
- 1.5.3 I/O Interface แบบ 1 pin Analog Output หรือดีกว่า
- 1.6. เซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊ส (Gas Sensor)
- 1.6.1 Sensor แบบ MQ-5 ที่มีความไวต่อก๊าซเช่น LPG, Natural gas, Coal gas หรือดีกว่า
- 1.6.2 High Sensitivity: LPG, Natural gas, Town gas หรือดีกว่า
- 1.6.3 Low Sensitivity: Alcohol, Smoke หรือดีกว่า
- 1.6.4 I/O Interface แบบ 1 pin Analog Output หรือดีกว่า
- 1.7. เซ็นเซอร์ตรวจจับสี (Color Sensor)
- 1.7.1 Sensor แบบ TCS3200D หรือดีกว่า
- 1.7.2 มีคุณสมบัติการตรวจจับสีแบบ detects static color, sorting by color, color matching หรือดีกว่า
- 1.7.3 I/O Interface แบบ 7 pin Digital Input, 1 pin Digital Output หรือดีกว่า
- 1.8. เซ็นเซอร์ตรวจจับความชื้นและอุณหภูมิ (Humidity/Temperature Sensor)
- 1.8.1 Sensor แบบ DHT 11 หรือดีกว่า
- 1.8.2 มีคุณสมบัติการตรวจจับ อุณหภูมิและความชื้น
- 1.8.3 I/O Interface แบบ 1pin Digital Output หรือดีกว่า
- 1.9. เซ็นเซอร์วัดระดับด้วยความถี่ (Ultrasonic Sensor)
- 1.9.1 Sensor แบบ HC-SR04 หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....อธิการบดี.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สนะนอ)

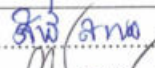




ลงชื่อ.....รองอธิการบดี.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ.....คณบดี.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการ.....กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นครัทธา)

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการและเลขานุการ.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ่อง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 7 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
	1.9.2 มีคุณสมบัติการวัดระยะความถี่ที่ 2-500cm range, 40kHz หรือดีกว่า	
	1.9.3 I/O Interface แบบ 1pin Digital Input, 1pin Digital Output หรือดีกว่า	
1.10. เซ็นเซอร์วัดระยะทาง (PSD Sensor)		
	1.10.1 Sensor แบบ GP2Y0A21YK0F หรือดีกว่า	
	1.10.2 มีช่วงการวัดระยะทางที่ 10-80 ซม. หรือดีกว่า	
	1.10.3 I/O Interface แบบ 1pin Analog Output หรือดีกว่า	
1.11. เซ็นเซอร์วัดแสง (Light Sensor)		
	1.11.1 Sensor แบบ CdS หรือดีกว่า	
	1.11.2 I/O Interface แบบ 1pin Analog Output หรือดีกว่า	
1.12. เซนเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Sensor)		
	1.12.1 Sensor แบบ ST8L หรือดีกว่า	
	1.12.2 มีคุณสมบัติการตรวจจับเช่น flame spectrum, fire detection, firefighting robot, fire alarm	
	1.12.3 I/O Interface แบบ 1pin Digital Output หรือดีกว่า	
1.13. ตัวต้านทานปรับค่าได้ (Variable Resistor)		
	1.13.1 Sensor แบบ 1k $\Omega$ Variable Resistor หรือดีกว่า	
	1.13.2 I/O Interface แบบ 1pin Analog Output หรือดีกว่า	
1.14. DC Motor Block		
	1.14.1 เป็นมอเตอร์ DC Geared พร้อม ENCODER	
	1.14.2 Motor Driver แบบ BA6208 หรือดีกว่า	
	1.14.3 I/O Interface แบบ 2 pin Digital Input (DC Motor), 2pin Digital Output (ENCODER) หรือดีกว่า	
1.15. Step Motor Block		
	1.15.1 Step Motor ไม่น้อยกว่า 32 Step หรือดีกว่า	
	1.15.2 Motor Driver แบบ ULN2003 หรือดีกว่า	
	1.15.3 I/O Interface แบบ 4pin Digital Input หรือดีกว่า	
1.16. LED Block		
	1.16.1 มีหลอด LED สีแดง, สีเขียว, สีน้ำเงิน เป็นอย่างน้อย	
	1.16.2 I/O Interface แบบ 3pin Digital Input หรือดีกว่า	


ลงชื่อ.....		ประธานกรรมการ	(อาจารย์สัตรี สนะขอ)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(รศ.พลากร พรหมเมศรี)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธา)
ลงชื่อ.....		กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 8 จาก 77 แผ่น
--------------------------------	------------------------	--------------------------


ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า


1.17.	USB Camera Block	
1.17.1	Pixel ไม่น้อยกว่า 3,000,000	
1.17.2	Interface แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า	
1.18.	PLC Interface Block	
1.18.1	5V / 24V Isolate Digital หรือดีกว่า	
1.18.2	I/O Interface แบบ 8 Pin 24V to 5V Digital Input, 8pin 5V to 24V Digital Output หรือดีกว่า	
1.19.	Switch Block	
1.19.1	X/Y Joystick, Direct Button 4EA, Joystick Button 1EA หรือดีกว่า	
1.19.2	I/O Interface แบบ 2pin Analog Output, 5pin Digital Output หรือดีกว่า	
1.20.	มีจอ HDMI Interface เป็นแบบ TFT LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว ติดตั้งภายในชุดกระเป่า	
1.21.	ชุด Keyboard และ Mouse จำนวน 1 ชุด	
1.22.	คู่มือประกอบการใช้งานเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษ จำนวน 1 ชุด	
1.23.	มีใบงานการทดลองเป็นภาษาไทย ไม่น้อยกว่า 40 ใบงาน ในรูปแบบ USB Drive หรือดีกว่า	
1.24.	ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อสะดวกในการบริการหลักการขายและการซ่อมบำรุง พร้อมแนบเอกสารยืนยันมาในวันยื่นซอง	
1.25.	ชุดทดลองเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001 พร้อมแนบเอกสารยืนยันมาในวันยื่นซอง	
2.2	ชุดแสดงผลภาพอินเตอร์แอคทีฟ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 1 เครื่อง
2.2.1	เป็นจอแสดงผลชนิดใช้ Backlight แบบ LED ขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว	
2.2.2	ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 จุดหรือ 4K	
2.2.3	สามารถแสดงสีได้ 1.07 พันล้านสีเป็นอย่างน้อย	
2.2.4	มีอัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่ต่ำกว่า 1200 : 1	
2.2.5	อัตราความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) 8 ms หรือดีกว่า	
2.2.6	มีความสว่าง Brightness with glass (min) 300 cd/m2 หรือดีกว่า	

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

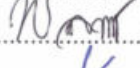
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 9 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
	<p>2.2.7 ความกว้างมุมมองของภาพ (View Angle) : 178 องศาในแนวนอน และ 178 องศาในแนวตั้ง หรือดีกว่า</p> <p>2.2.8 จอเป็นกระจกนิรภัยแบบ Anti - Glare หรือดีกว่า</p> <p>2.2.9 มีช่องต่อสัญญาณ เข้า Input : HDMI x 3 ports, VGA x 1 port, Audio In x 1 Port เป็นอย่างน้อย</p> <p>2.2.10 มีช่องต่อสัญญาณออก Output : HDMI x 1 port, Touch out x 2 ports, Audio out x 1 port เป็นอย่างน้อย</p> <p>2.2.11 มีช่องต่อ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 3 ports และ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 3 ports</p> <p>2.2.12 จอแสดงภาพ มีระบบปฏิบัติการ Android หรือดีกว่า</p> <p>2.2.13 มีช่องต่อสัญญาณ RJ45 x 1 ช่อง, SPDIF x 1 Port, RS232 x 1 Port เป็นอย่างน้อย</p> <p>2.2.14 มีลำโพงแบบติดตั้งในตัวกำลังขับไม่น้อยกว่า 12W x 2</p> <p>2.2.15 จอสัมผัสแบบอินฟาเรด รองรับการสัมผัสพร้อมกันได้อย่างน้อย 20 จุด</p> <p>2.2.16 สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 100 - 240 VAC, 50/60 Hz</p>	
2.3	<p>อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</p> <p>2.3.1 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b, g, n และ ac ได้เป็นอย่างน้อย</p> <p>2.3.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>2.3.3 รองรับการใส่ซิมการ์ดเพื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรือดีกว่า</p>	จำนวน 1 ชุด
2.4	<p>โต๊ะเรียน มีคุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>2.4.1 พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิลเคลือบผิวด้วยเมลามีนหรือ PVC ผิวมัน หรือดีกว่า</p> <p>2.4.2 ตัวพื้นโต๊ะมีขนาดอย่างน้อย ยาว 1500 มม. x กว้าง 750 มม. ความหนาอย่างน้อย 25 มิลลิเมตร. หรือดีกว่า</p> <p>2.4.3 ขาทั้ง 4 ด้าน ทำด้วยเหล็กกล่องหนา ขนาดไม่น้อยกว่า 37x37 มิลลิเมตร</p>	จำนวน 14 ตัว
2.5	<p>เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล มีคุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>2.5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 GHz จำนวน 1 หน่วยหรือดีกว่า</p>	จำนวน 20 ชุด

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สนะอ)

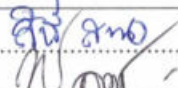
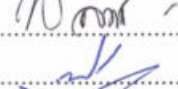



ลงชื่อ..........กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.มัทม์มัด มั่นศรีธธา)

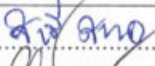




ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 10 จาก 77 แผ่น
<b>ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า</b>		
2.5.2	หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB	
2.5.3	มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้	
2.5.3.1	เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ	
2.5.3.2	มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ	
2.5.3.3	มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB	
2.5.4	มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า	
2.5.5	มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า	
2.5.6	มี USB 3.2 Gen 1 หรือ USB 3.2 Gen จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่องเสียบ	
2.5.7	สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า	
2.5.8	มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย	
2.6	โต๊ะและเก้าอี้สำหรับอาจารย์ผู้สอน มีคุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 1 ชุด
2.6.1	โต๊ะขนาดไม่น้อยกว่า 180 x 80 x 75 (กว้าง x ลึก x สูง) หรือดีกว่า	
2.6.2	แผ่นพื้นโต๊ะมีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร บิดผิวเมลามีน หรือดีกว่า	
2.6.3	เก้าอี้พนักพิงสูงปรับระดับความสูงได้ มีที่เท้าแขน ตัวเบาะหุ้มด้วยผ้าหรือ PVC	
2.7	บอร์ด ARM/FPGA มีคุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 1 ชุด
2.7.1	มีหน่วยประมวลผล Dual-core ARM Cortex-A9 หรือดีกว่า	
2.7.2	หน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB แบบ DDR3 หรือดีกว่า	
2.7.3	On-board USB-JTAG Programming หรือดีกว่า	
2.7.4	10/100/1000 Ethernet หรือดีกว่า	
2.7.5	มีพอร์ตเชื่อมต่อ USB OTG 2.0 และ USB-UART หรือดีกว่า	

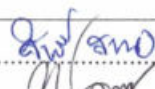




ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สนะอ)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ญ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหิมมัด มั่นศรีธา)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)



มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 11 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
2.8	เครื่องฉายภาพ	จำนวน 1 ชุด
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้		
2.8.1	ระบบการฉายภาพใช้เทคโนโลยีแบบ 3 LCD หรือดีกว่า	
2.8.2	ความสว่าง : 3,600 ANSI Lumens หรือดีกว่า	
2.8.3	ความละเอียด : 1024 x 768 (XGA) หรือดีกว่า	
2.8.4	ค่า Contrast : 15,000:1 หรือดีกว่า	
2.8.5	ขนาดภาพ : 30 - 300 นิ้ว หรือดีกว่า	
2.8.6	จอร์รับภาพแบบมือดึงขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว	
2.9	ชุดเครื่องเสียงประจำห้อง	จำนวน 1 ชุด
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้		
2.9.1	เครื่องขยายเสียง ขนาด 60 วัตต์ หรือดีกว่า จำนวน 1 เครื่อง	
2.9.2	ลำโพง ขนาด 6.5 นิ้ว สำหรับติดผนัง หรือดีกว่า จำนวน 2 ตัว	
2.9.3	ไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 1 ชุด	
2.10	เก้าอี้	จำนวน 28 ตัว
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้		
2.10.1	โครงขาทำจากเหล็กชุบโครเมียม หรือดีกว่า	
2.10.2	เบาะนั่ง หุ้มด้วยหนัง PVC หรือดีกว่า	
2.10.3	มีที่เท้าแขน และพนักพิง หุ้มด้วยหนัง PVC หรือดีกว่า	
2.11	ชุดส่งข้อมูลภาพและเสียงสำหรับงานทางไกล	จำนวน 1 ชุด
มีอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้		
2.11.1	กล้องสำหรับสื่อสารข้อมูลภาพ	จำนวน 1 ชุด
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้		
2.11.1.1	รองรับระบบภาพ FULL HD ที่ 1080P หรือดีกว่า	
2.11.1.2	สามารถซูมเข้าออกได้ ซูมอนาลอก ที่ 10X และ	
2.11.1.3	ซูมดิจิทัลที่ 16X หรือดีกว่า	
2.11.1.3	สามารถแพนกล้องซ้ายขวาได้ ที่มุม 170 องศา หรือดีกว่า	
2.11.2	ลำโพง	จำนวน 1 ชุด
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้		
2.11.2.1	กำลังขับไม่น้อยกว่า 3 วัตต์	
2.11.2.2	มีไมโครโฟนในตัว จำนวน 6 ตัว รับเสียงรอบทิศทาง หรือดีกว่า	

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สนะอ)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 12 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
2.12 ตู้เก็บอุปกรณ์ คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้ 2.12.1 ตู้ทำจากเหล็กอย่างดี ขนาด 80 x 45 x 180 (กว้างxลึกxสูง)เซนติเมตร หรือดีกว่า 2.12.2 หน้าบานประตูกระจกใสแบบบานเลื่อนหรือบานเปิดสามารถล็อกได้	จำนวน 4 ตู้	
เงื่อนไขอื่น ๆ		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นของใหม่และไม่เคยใช้งานมาก่อน</li> <li>2. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี</li> <li>3. จัดให้มีฝึกอบรม หรือ สาธิตวิธีการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องให้บุคลากรของสถานศึกษา จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ท่าน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน</li> <li>4. จัดเตรียมคู่มือการใช้งานชุดเครื่องมือพร้อมใบงานประกอบการฝึกปฏิบัติ ไม่น้อยกว่า 3 ชุด</li> <li>5. ติดตั้งระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการตามหลักวิชาการ สามารถใช้งานได้ทันที               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 ระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใช้วัสดุที่ได้มาตรฐาน มอก. และ/หรือ IEC</li> <li>5.2 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน</li> <li>5.3 ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่งและติดตั้งเป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย</li> </ol> </li> <li>6. คณะกรรมการจัดซื้อมีสิทธิ์ที่จะซื้อจากผู้ขายรายใดก็ได้ที่พิจารณาแล้ว เห็นว่ามีประโยชน์ต่อทางราชการ สูงสุด</li> <li>7. ส่งมอบสินค้า 120 วัน นับจากวันที่เซ็นสัญญา ที่มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ จังหวัดนราธิวาส</li> </ol>		

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัبری สะนอ)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธธา)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ่อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 13 จาก 77 แผ่น
-------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

3. ชุดปฏิบัติการระบบเรดาร์

จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. ศึกษาการทำงานของระบบเรดาร์ได้
2. ศึกษาเรียนรู้การส่ง-การรับสัญญาณ ในระบบเรดาร์ได้
3. ชุดฝึกมีความปลอดภัยออกแบบให้มีความกำลังส่งต่ำ สามารถทดสอบได้ทั้งในร่มและกลางแจ้ง

รายละเอียดทางเทคนิค

ชุดปฏิบัติการระบบเรดาร์

จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ชุดโมดูลเรดาร์

จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดฝึกเรียนรู้การทำงานของเรดาร์ ในช่วงย่านความถี่ 8 GHz โดยมีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

- ช่วงความละเอียดสัญญาณ ไม่เกินกว่า 11 เซนติเมตร
- ระยะทดสอบเรดาร์ไม่น้อยกว่า 30 เมตร เมื่อใช้แผ่นสะท้อนสัญญาณพาราบอริก หรือดีกว่า
- ความถี่ในการส่งสัญญาณ ไม่น้อยกว่า 8 GHz หรือดีกว่า
- แบนวิธในการส่งสัญญาณ ไม่น้อยกว่า 1.4 GHz หรือดีกว่า
- ความกว้างของสัญญาณ ไม่น้อยกว่า 0.5 nsec หรือดีกว่า
- กำลังส่งสัญญาณด้านขาออกสามารถปรับค่าได้ (ต่ำ/กลาง/สูง) หรือดีกว่า
- ตัวรับสัญญาณมี sampling rate ไม่น้อยกว่า 20 GS/s หรือดีกว่า

อุปกรณ์ในชุดประกอบด้วย

1.1 ชุดรับส่งสัญญาณและเสาอากาศ

จำนวน 1 ชุด

1.1.1 เป็นชุดรับและส่งในย่านความถี่ X-band ความถี่ 8 GHz หรือดีกว่า

1.1.2 สามารถใช้งานได้ทั้งในร่มและกลางแจ้ง หรือดีกว่า

1.1.3 มีชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิทัลสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล หรือดีกว่า

1.2 เสาอากาศแบบฮอร์นสามารถปรับความเอียงได้

จำนวน 1 ชุด

1.3 แผ่นสะท้อนสัญญาณทรงพาราบอริกสามารถปรับความเอียงได้

จำนวน 1 ชุด

1.4 ชุดควบคุมการหมุนด้วยมอเตอร์

จำนวน 1 ชุด


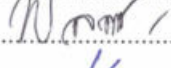



1.4.1 เป็นฐานสำหรับชุดรับส่งสามารถหมุนได้โดยสแต็ปมอเตอร์และสลีปริง หรือดีกว่า

1.4.2 สามารถหมุนได้ 360 องศา ความเร็วรอบ 0- 10 รอบต่อนาที หรือดีกว่า

2. โปรแกรมเรียนรู้ระบบเรดาร์

จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

ลงชื่อ.....		ประธานกรรมการ	(อาจารย์สัبری สมน้อย)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(รศ.พลากร พรหมเมศรี)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)
ลงชื่อ.....		กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

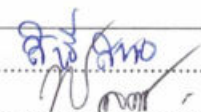
มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 14 จาก 77 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------

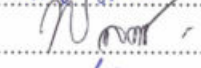
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า


- 2.1 โปรแกรมพื้นฐานสำหรับควบคุมเรดาร์ จำนวน 1 ชุด  
สำหรับประมวลผลสัญญาณและเชื่อมต่อการทำงานกับเรดาร์ มีฟังก์ชันการทำงานไม่น้อยกว่าดังนี้
- 2.1.1 A-Scopes
  - 2.1.2 B-Scopes
  - 2.1.3 PPI
  - 2.1.4 Tx Power Control
  - 2.1.5 Source Suppression
  - 2.1.6 Static Threshold
  - 2.1.7 STC
  - 2.1.8 C-FAR
  - 2.1.9 FFT
  - 2.1.10 IQ Data Block
  - 2.1.10 3D Scope
  - 2.1.11 Heatmap
  - 2.1.12 Spectrogram
  - 2.1.13 สามารถวาดภาพสัญญาณเรดาร์ที่ได้
  - 2.1.14 ตรวจจับสัญญาณเป้าหมายที่เคลื่อนที่ได้
  - 2.1.15 Zero Velocity Filter
  - 2.1.16 Doppler Filter
  - 2.1.17 Signal Delay Block
  - 2.1.18 สามารถเชื่อมต่อเรดาร์กับระบบ Cloud Server ได้ โดยมีชุดประมวลผล มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้
    - 2.1.18.1 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 32 GB หรือดีกว่า
    - 2.1.18.2 พื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 200 GB หรือดีกว่า
    - 2.1.18.3 มีหน่วยประมวลผลภาพไม่น้อยกว่า 2 GB หรือดีกว่า
    - 2.1.18.4 มีจอแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว หรือดีกว่า
    - 2.1.18.5 มี Rack สำหรับติดตั้งชุดประมวลผล ขนาดไม่น้อยกว่า 15 U


3. อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน


4. บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัبری สนะอ)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ฌ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)

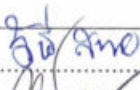




ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 15 จาก 77 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

เงื่อนไขอื่น ๆ

1. เป็นของใหม่และไม่เคยใช้งานมาก่อน
2. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
3. จัดให้มีฝึกอบรม หรือ สาธิตวิธีการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องให้บุคลากรของสถานศึกษาจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี และถูกต้อง ไม่น้อยกว่า 2 ท่าน
4. จัดเตรียมคู่มือการใช้งานชุดเครื่องมือพร้อมใบงานประกอบการฝึกปฏิบัติ ไม่น้อยกว่า 3 ชุด
5. ติดตั้งระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการตามหลักวิชาการ สามารถใช้งานได้ทันที
  - 5.1 ระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใช้วัสดุที่ได้มาตรฐาน มอก. และ/หรือ IEC
  - 5.2 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
  - 5.3 ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่งและติดตั้งเป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย
6. คณะกรรมการจัดซื้อมีสิทธิ์ที่จะซื้อจากผู้ขายรายใดก็ได้ที่พิจารณาแล้ว เห็นว่ามีประโยชน์ต่อทางราชการ สูงสุด
7. ส่งมอบสินค้า 120 วัน นับจากวันที่เซ็นสัญญา ที่มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ จังหวัดนราธิวาส

ลงชื่อ.....		ประธานกรรมการ	(อาจารย์สัبری สนะอ)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(รศ.พลากร พรหมเมศร์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.มัทม์มัด มั่นศรีธธา)
ลงชื่อ.....		กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 16 จาก 77 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

4.ชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารไร้สายแบบ 5G มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 1 ชุด
1. อุปกรณ์รับส่งสัญญาณวิทยุแบบกำหนดค่าด้วยซอฟต์แวร์ คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 4 ชุด
1.1 มีความสามารถในการส่งสัญญาณวิทยุ ตามรายการต่อไปนี้ หรือดีกว่า มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	
1.1.1 สามารถทำงานได้ในย่านความถี่ 70 MHz ถึง 6 GHz หรือ กว้างกว่า	
1.1.2 มีระดับชั้นของความถี่น้อยกว่า 1 kHz	
1.1.3 มีความแม่นยำของความถี่ 5 ppm หรือน้อยกว่า	
1.1.4 มีอุปกรณ์แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 12 บิต	
1.2 มีความสามารถในการรับสัญญาณวิทยุ ตามรายการต่อไปนี้ หรือดีกว่า มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	
1.2.1 สามารถทำงานได้ในย่านความถี่ 70 MHz ถึง 6 GHz หรือ กว้างกว่า	
1.2.2 มีระดับชั้นของความถี่น้อยกว่า 1 kHz	
1.2.3 มีความแม่นยำของความถี่ 5 ppm หรือน้อยกว่า	
1.2.4 มีอุปกรณ์แปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 12 บิต	
1.3 ใช้กำลังไฟในการทำงาน ไม่เกิน 10 วัตต์	
1.4 ได้รับการรับรองตามมาตรฐานความเข้ากันได้กับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า EN 61326-1: Class A หรือดีกว่า	
1.5 สามารถทำงานได้ในย่านความถี่ 20 ถึง 80 เปอร์เซนต์ความถี่สัมพัทธ์ หรือกว้างกว่า	
1.6 มีอุปกรณ์สายอากาศ จำนวน 2 ชุด ต่ออุปกรณ์รับส่งสัญญาณวิทยุแบบกำหนดค่าด้วยซอฟต์แวร์ จำนวน 1 ชุด หรือมากกว่า	
1.7 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จาก บริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา	
2. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 2 ชุด
2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย	

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัبری สอนอ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

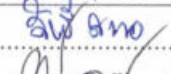
ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.มัทม์มัด มั่นศรีธธา)

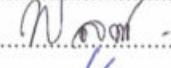
ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ่อง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 17 จาก 77 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------


ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า


- 2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 2.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.5 รองรับ Quick Charge ที่สามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้รวดเร็ว
- 2.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 2ช่อง หรือมี USB 3.2 ไม่น้อยกว่า 1ช่อง
- 2.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1ช่อง -
- 2.8 สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า
- 2.9 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth
- 2.10 มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว
- 3. ชุดฝึกเรียนรู้ด้านออปติกและระบบเครือข่ายออปติก จำนวน 4 ชุด
  - ชุดฝึกด้านออปติกและระบบเครือข่ายออปติกบรรจุเป็นชุดกระเป๋า โดยมีหัวข้อการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้
    1. การวัดคุณสมบัติของ Si, Ge diodes
    2. การวัดคุณสมบัติของความยาวคลื่น 1310nm ของ FP-LD (ฟังก์ชันแหล่งกำเนิดแสง)
    3. การวัดคุณสมบัติของความยาวคลื่น 1550nm ของ FP-LD (ฟังก์ชันแหล่งกำเนิดแสง)
    4. การวัดคุณสมบัติความยาวคลื่น 650nm ของ FP-LD (ฟังก์ชันแหล่งกำเนิดแสง)
    5. การวัดคุณสมบัติของ PD , อุปกรณ์แปลงแสง-ไฟฟ้า (ฟังก์ชันมิเตอร์วัดกำลังแสง)
    6. การจัดเรียงวงจรด้วยระบบขับเคลื่อนต่างๆ ของโฟโตไดโอด (Optical Detector)
    7. การวัดคุณสมบัติของการลดทอนด้วยแสงโดยใช้ Fixed Attenuator
    8. การวัดการเชื่อมต่อของขั้วต่อออปติคัลต่างๆ
    9. การวัดหลักการออปติคัลคัปเปิลและอัตราส่วนคัปปลิง
    10. การวัดมุมวิกฤตของการสะท้อนทั้งหมด
    11. การวัดคุณสมบัติสะท้อนแสงและการหักเหของแสงโดยใช้เลนส์
    12. การวัดการสูญเสียเนื่องจากรัศมีความโค้งของใยแก้วนำแสง
    13. การวัดระบบ WDM (Wavelength Division Multi-plexer)
    14. ทำความเข้าใจหลัก Optical-talk-set โดยใช้สัญญาณเสียง  
(Option: OPT 303 SE 2set & Optical Talk Set)

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สนะอ)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

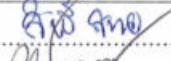




ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 18 จาก 77 แผ่น
-------------------------------	------------------------	---------------------------

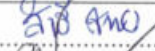
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า


15. การวัดคุณสมบัติของการส่งสัญญาณไร้สาย RS-232C โดยใช้ irED และภาพถ่าย TR มีรายละเอียดอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้
- 3.1 FUNCTION เป็นแบบ Internal Function Generator Block : Sign, Square, Triangle หรือดีกว่า
  - 3.2 TRANSMITTER เป็นแบบ Optical Light Source Operation Block
    - 3.2.1 650nm : Visual LD Multi-mode หรือดีกว่า
    - 3.2.2 1310nm / 1550 nm : FP-LD Single-mode หรือดีกว่า
  - 3.3 FPGA CONTROL (DIGITAL) เป็นแบบ Digital Control Block of Internal / External Input / Output Data
    - 3.3.1 FPGA Device : ALTERA EP2C5Q208 หรือดีกว่า
    - 3.3.2 SRAM : 256K x 16 15ns หรือดีกว่า
  - 3.4 RECEIVER เป็นแบบ Pin-PD Operation Block
    - 3.4.1 650nm multi-mode Pin-PD หรือดีกว่า
    - 3.4.2 1310 / 1550nm Single-mode Pin-PD หรือดีกว่า
  - 3.5 SELECTED FUNCTIONS เป็นแบบ Selection Switch of Internal/ External Signal หรือดีกว่า
  - 3.6 LCD Display เป็นแบบ Selection Switch of LCD Data
    - 3.6.1 LD0 / LD1 Current, Monitor PD Power, Si / Ge Current, PD Power (Optical Power Meter ) หรือดีกว่า
  - 3.7 TRANSMITTING เป็นแบบ Selection of Output Signal of CH 1 Transmitter Port (LD and Si / Ge Diode Input Signal) หรือดีกว่า
  - 3.8 RECEIVING เป็นแบบ Selection of Output Signal of CH 2 Receiver Port (PD and Si / Ge Diode Output Signal) หรือดีกว่า
  - 3.9 CONNECTOR เป็นแบบ SC / PC Type Dual Optical Connector หรือดีกว่า
  - 3.10 WDM เป็นแบบ Wavelength Division Multi-plexer หรือดีกว่า
    - 3.10.1 1310 / 1550nm หรือดีกว่า
    - 3.10.2 Connector Type : FC / PC-SC / PC, SC / PC-SC / PC หรือดีกว่า
  - 3.11 HYBRID ADAPTER SET - Type : SC-ST, SC-FC, FC-ST หรือดีกว่า
  - 3.12 OPERATION DIAL เป็นแบบ Frequency : Frequency Control Device Amplitude1 / 2 : Amplitude Control Device LD Bias1 / 2 : LD Bias Current Control Device หรือดีกว่า


ลงชื่อ.....		ประธานกรรมการ	(อาจารย์สัตรี สอนอ)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(รศ.พลากร พรหมเมศรี)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีทธา)
ลงชื่อ.....		กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)





มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 19 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
3.13	ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อสะดวกในการบริการหลักการขายและการซ่อมบำรุง พร้อมแนบเอกสารยืนยันมาในวันยื่นซอง	
3.14	ชุดทดลองเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001 พร้อมแนบเอกสารยืนยันมาในวันยื่นซอง	
4.	ชุดฝึกแอปพลิเคชันการเชื่อมต่อ IoT ตามเครือข่ายส่วนบุคคลแบบไร้สายพลังงานต่ำ จำนวน 2 ชุด ชุดฝึกแอปพลิเคชันการเชื่อมต่อ IoT ตามเครือข่ายส่วนบุคคลแบบไร้สายพลังงานต่ำ มีหัวข้อการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้	
1.	องค์ประกอบและแนวคิดของเครือข่ายเซ็นเซอร์	
2.	แพลตฟอร์มเครือข่ายเซ็นเซอร์	
2.1	XNode B Type	
2.2	XNode A Type	
2.3	Edge Server	
3.	โปรโตคอลเครือข่ายเซ็นเซอร์	
4.	การพัฒนาสภาพแวดล้อมของเครือข่ายเซ็นเซอร์	
5.	การควบคุมเซ็นเซอร์พื้นฐาน	
6.	การควบคุมโมดูลส่วนขยาย	
7.	การสื่อสารชั้นพื้นฐานของ Zigbee	
8.	Zigbee Communication Expansion	
9.	Zigbee และ BLE	
10.	Lora Communication	
11.	โครงการแอปพลิเคชันเครือข่ายเซ็นเซอร์ I	
12.	โครงการแอปพลิเคชันเครือข่ายเซ็นเซอร์ II	
13.	โครงการแอปพลิเคชันเครือข่ายเซ็นเซอร์ III	
14.	โครงการแอปพลิเคชันเครือข่ายเซ็นเซอร์ IV	
15.	ภาคผนวก	
15.1	ฟังก์ชันเพิ่มเติมใน Visual Studio Code	
15.2	Edge Server Initialization	
15.3	Python	

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สชนอ)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 20 จาก 77 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

มีรายละเอียดอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 4.1 AI Edge Server
  - 4.1.1 Soda OS : Linux Kernel Data Science & AI
  - 4.1.2 Pop Library : Multimedia Object , Voice Assistant Object , AI Object
- 4.2 Node A
  - 4.2.1 MicroPython 3 (built in node)
  - 4.2.2 Soda IDE
  - 4.2.3 Configuration Software (compatible with Linux, OS X and Windows)
  - 4.2.4 Remote Terminal & Remote Desktop support
  - 4.2.5 Pop Library : Output Object: RGB LED, Buzzer , Input Object: Switch, PIR, Thermopile, 9Axis IMU, GPS
- 4.3 Node B
  - 4.3.1 MicroPython 3 (built in node)
  - 4.3.2 Soda IDE
  - 4.3.3 Configuration Software (compatible with Linux, OS X and Windows)
  - 4.3.4 Remote Terminal & Remote Desktop support
  - 4.3.5 Pop Library : Output Object: LED, Buzzer , Input Object: Switch, PIR, Thermopile, 9Axis IMU, GPS
- 4.4 AI Edge Server
  - 4.4.1 CPU: 6-core NVIDIA Carmel หรือดีกว่า
  - 4.4.2 GPU: 384-core NVIDIA VoltaTM GPU with 48 Tensor Cores หรือดีกว่า
  - 4.4.3 GPU Max Freq: 1100MHz หรือดีกว่า
  - 4.4.4 Memory: 8GB 128-bit LPDDR4x@ 1600MHz หรือดีกว่า
  - 4.4.5 Storage: 16GB หรือดีกว่า
  - 4.4.6 Connectivity
    - 4.4.6.1 Dual Band Wireless WiFi 2GHz/5GHz Band, 867Mbps, 802.11ac หรือดีกว่า
    - 4.4.6.2 Bluetooth 4.2 หรือดีกว่า
    - 4.4.6.3 10/100/1000 Base-T Ethernet หรือดีกว่า
  - 4.4.7 Display: 2 multi-mode DP 1.4/eDP 1.4/HDMI 2.0 หรือดีกว่า
  - 4.4.8 USB: 4x USB 3.0, USB 2.0 Micro-B หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....อธิบดีฯ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สະนุอ)

ลงชื่อ.....[Signature].....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ.....[Signature].....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

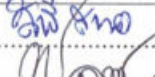
ลงชื่อ.....[Signature].....กรรมการ (ผศ.มัทมัต มั่นศรีธา)

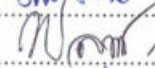
ลงชื่อ.....[Signature].....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 21 จาก 77 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------


ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า


4.5	Node A จำนวน 2 ชุด
4.5.1	RAM: 4MB หรือดีกว่า
4.5.2	Flash Memory: 8MB หรือดีกว่า
4.5.3	Interface: UART, SPI, I2C, I2S, ADC, PWM, GPIO Indicator: RGB LED หรือดีกว่า
4.5.4	Wi-Fi
4.5.5	Bluetooth
4.5.6	LoRa
4.5.7	Sigfox
4.5.8	Light Sensor
4.5.9	HUMIDITY & TEMPERATURE Sensor
4.6	Node B จำนวน 5 ชุด
4.6.1	RAM: 128KB หรือดีกว่า
4.6.2	Flash Memory: 1MB หรือดีกว่า
4.6.3	Interface: UART, SPI, I2C, ADC, PWM, GPIO หรือดีกว่า
4.6.4	Indicator: LED
4.6.5	ZigBee 3.0
4.6.6	Light Sensor
4.6.7	HUMIDITY & TEMPERATURE Sensor
4.7	โมดูลส่วนขยาย
4.7.1	โมดูลพื้นฐาน Basic
4.7.2	โมดูล IMU
4.7.3	โมดูล PIR
4.7.4	โมดูล IR Themo
4.7.5	โมดูล GPS
4.8	อุปกรณ์ประกอบ
4.8.1	สายไมโคร USB จำนวน 8 เส้น
4.8.2	คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
4.8.3	อะแดปเตอร์ USB เป็น Ethernet จำนวน 1 ชุด
4.9	ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อสะดวกในการบริการหลักการขายและการซ่อมบำรุง พร้อมแนบเอกสารฉบับจริง

ลงชื่อ.....อธิวิท .....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัبری สะนอ)

ลงชื่อ..... ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ..... ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ..... ..... กรรมการ (ผศ.มัทหมัด มั่นศรีธา)

ลงชื่อ..... ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ่อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 22 จาก 77 แผ่น
-------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

<p>ยืนยันมาในวันยื่นของ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4.10 ชุดทดลองที่เสนอเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001 พร้อมแนบเอกสารยืนยันมาในวันยื่นของ</li> </ul> <p>5. ชุดฝึกการเรียนรู้วิศวกรรมชีวการแพทย์อัจฉริยะด้วยเทคโนโลยี (IoT) จำนวน 1 ชุด เป็นชุดการเรียนรู้ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพทางการแพทย์ควบคุมด้วยเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) สามารถวิเคราะห์ได้ไม่น้อยกว่า 10 แบบ ของสัญญาณชีวการแพทย์และการส่งหรือรับข้อมูลวิเคราะห์ค่าผ่านสัญญาณ Wi-Fi หรือบลูทูธ ทั้งนี้ยังสามารถตรวจสอบข้อมูลระยะไกลจากคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟนได้ โดยมีหัวข้อการเรียนรู้ไม่น้อยกว่า ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bio-signal Theory</li> <li>2. Arduino Development Environment</li> <li>3. GPIO</li> <li>4. I2C Communication</li> <li>5. UART Communication</li> <li>6. Bluetooth Communication</li> <li>7. A/D Converter</li> <li>8. Theory and Measurement of ECG</li> <li>9. Theory and Measurement of EOG</li> <li>10. Theory and Measurement of EMG</li> <li>11. Theory and Measurement of EEG</li> <li>12. Theory and Measurement of Dust</li> <li>13. Theory and Measurement of PCG</li> <li>14. Theory and Measurement of HHI</li> <li>15. Theory and Measurement of NIBP</li> <li>16. Theory and Measurement of BT</li> <li>17. Theory and Measurement of HR</li> <li>18. Theory and Measurement of Respiration</li> <li>19. Theory and Measurement of SpO2</li> <li>20. Theory and Measurement of Bio-Impedance</li> <li>21. Theory and Measurement of GSR</li> <li>22. Sensor Data Collecting with Raspberry Pi</li> </ol>
--

ลงชื่อ.....*สุวิทย์ อโน*.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สชนอ)

ลงชื่อ.....*W. กต*.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ.....*[Signature]*.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

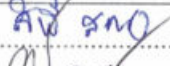
ลงชื่อ.....*[Signature]*.....กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)

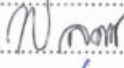
ลงชื่อ.....*สิด*.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 23 จาก 77 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------


ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า


23.	Web Server Construction with Lighttpd
24.	Sensor Monitoring with Javascript
25.	Alarm Setting with IFTTT
• มีรายละเอียดอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้	
5.1	ชุดจอแสดงผลข้อมูล จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
5.1.1	หน้าจอแสดงผลแบบสัมผัสชนิดแอลซีดี (LCD) ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
5.1.2	หน้าจอมีความละเอียดไม่น้อยกว่า HDMI 1,280 x 800 IPS หรือดีกว่า
5.2	โมดูล Raspberry Pi มีรายละเอียดดังนี้
5.2.1	มีหน่วยประมวลผล ARM Cortex-A72 หรือดีกว่า
5.2.2	มี WiFi 802.11n หรือดีกว่า
5.2.3	มีพอร์ต USB และ Ethernet หรือดีกว่า
5.3	โมดูลสร้างสัญญาณ ECG มีรายละเอียดดังนี้
5.3.1	มีจอแสดงผลแบบ LCD
5.3.2	มีปุ่มกด ไม่น้อยกว่า 5 ปุ่ม
5.3.3	อัตราของ ECG 80 BMP หรือดีกว่า
5.3.4	แอมพลิจูด 1mV หรือดีกว่า
5.4	หน่วยประมวลผลไมโครวัตและส่งสัญญาณ มีรายละเอียดดังนี้
5.4.1	มีหน่วยประมวลผล ATMEGA2560 หรือดีกว่า
5.4.2	มีหน่วยความจำขนาด 256KB หรือดีกว่า
5.4.3	มี Bluetooth
5.5	ไมโครวัต EOG (Electro Oculo Graphy) มีรายละเอียดดังนี้
5.5.1	สามารถวัดสัญญาณไฟฟ้าในดวงตา Eye Conduction
5.5.2	มีจำนวนอิเล็กโทรดไม่น้อยกว่า 3 จุด
5.5.3	มีย่านการตรวจวัดค่า 10mV-25mV หรือดีกว่า
5.5.4	มีฟิลเตอร์ Low-pass และ High pass
5.6	ไมโครวัต PCG (Phono Cardio Gram) มีรายละเอียดดังนี้
5.6.1	สามารถวัดสัญญาณคลื่นเสียงหัวใจ Phonocardiogram
5.6.2	มีเซ็นเซอร์แบบ Condenser Mic
5.6.3	มีรูปแบบการฟังเสียงแบบ Head-Phone
5.6.4	มีฟิลเตอร์แบบ Low-Pass และ High-pass

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

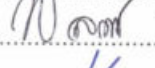
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ญ พิบูลย์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธธา)

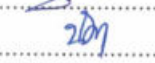
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 24 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
5.7	โมดูลวัด EMG (Electro Myo Graphy) มีรายละเอียดดังนี้	
5.7.1	สามารถตรวจวัดเส้นประสาทและกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า Electromyogram	
5.7.2	มีจำนวนอิเล็กโทรดไม่น้อยกว่า 3 จุด	
5.8	โมดูลวัด HHI (Human-Human Interface) มีรายละเอียดดังนี้	
5.8.1	สามารถวัดการปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ Human Interface	
5.8.2	มีจำนวนอิเล็กโทรดไม่น้อยกว่า 2 จุด	
5.8.3	แรงดันเอาต์พุต 220 โวลต์ 15 มิลลิแอมป์	
5.8.4	มีแบตเตอรี่ Li-Poly 3.6 V หรือดีกว่า	
5.9	โมดูล ECG (Electro Cardio Gram) มีรายละเอียดดังนี้	
5.9.1	สามารถวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ Electrocardiogram	
5.9.2	มีจำนวนอิเล็กโทรดไม่น้อยกว่า 3 จุด	
5.9.3	รองรับแรงดัน 5 โวลต์	
5.10	โมดูล NIBP (Non-Invasive Blood Pressure) มีรายละเอียดดังนี้	
5.10.1	สามารถวัดความดันโลหิต Blood Pressure	
5.10.2	มีหลักการวัดแบบ Cuff Wearing	
5.10.3	มีย่านการวัด Pulse Rate 50-160 bpm หรือดีกว่า	
5.10.4	มีย่านการวัด Systolic Pressure 60-200 mmHg หรือดีกว่า	
5.10.5	มีย่านการวัด Diastolic Pressure 50-180 mmHg หรือดีกว่า	
5.11	โมดูล BT (Body Temperature) มีรายละเอียดดังนี้	
5.11.1	สามารถวัดอุณหภูมิของร่างกาย Body Temperature	
5.11.2	วัดค่าโดย Infra Red Thermometer	
5.11.3	มีย่านการวัดอุณหภูมิ -40°C ~ +125°C หรือดีกว่า	
5.11.4	รองรับแรงดันทำงาน 3.3 โวลต์	
5.12	โมดูล SpO2 (Pulse Oximeter) มีรายละเอียดดังนี้	
5.12.1	สามารถวัดความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด Pulse oximeter	
5.12.2	วัดค่าโดย Optical biosensing	
5.12.3	รองรับแรงดันทำงาน 3.3 โวลต์	
5.13	โมดูล Respiration มีรายละเอียดดังนี้	
5.13.1	สามารถวัดการหายใจ Respiration	
5.13.2	มีจุดวัดไม่น้อยกว่า 3 จุด	

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัبری สอนอ)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 25 จาก 77 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

5.14	โมดูล Bio-Impedance มีรายละเอียดดังนี้	
5.14.1	สามารถวัด Weight-scale measurement	
5.14.2	มีจุดวัดไม่น้อยกว่า 2 จุด	
5.14.3	มีย่านการวัด 100Ohm ~ 1KOhm	
5.14.4	รองรับแรงดัน 5 โวลต์	
5.15	โมดูล EEG (Electro Encephalo Gram) มีรายละเอียดดังนี้	
5.15.1	สามารถวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง Electroencephalogram	
5.15.2	มีจำนวนอิเล็กโทรดไม่น้อยกว่า 3 จุด	
5.15.3	แบนด์วิดท์ 0.1-50Hz หรือดีกว่า	
5.15.4	มีฟิลเตอร์ Low-pass และ High pass	
5.16	อุปกรณ์เพิ่มเติม มีรายละเอียดดังนี้	
5.16.1	กระเป๋าลูมิเนียม	จำนวน 1 ชุด
5.16.2	คู่มือประกอบการใช้งาน	จำนวน 1 ชุด
5.17	ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อสะดวกในการบริการหลักการขายและการซ่อมบำรุง พร้อมแนบเอกสารฉบับจริง ยืนยันมาในวันยื่นซอง	
5.18	ชุดทดลองที่เสนอเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001 พร้อมแนบเอกสารยืนยันมาในวันยื่นซอง	
6.	ชุดทดลองพื้นฐานเซนเซอร์ AI IoT มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 2 ชุด
6.1	เป็นชุดทดลองที่ประกอบด้วยโมดูลหลักดังนี้	
6.1.1	โมดูล On Device server หรือดีกว่า	
6.1.2	มีหน่วยประมวลผล ARM Cortex-A72 หรือดีกว่า	
6.1.3	มีหน่วยความจำ SD RAM 4 GB หรือดีกว่า	
6.1.4	รองรับความจุในการเก็บข้อมูล ไม่น้อยกว่า 30GB.	
6.1.5	มี Dual – band 802.11ac wireless และ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า	
6.1.6	มีพอร์ต USB และ Ethernet หรือดีกว่า	
6.1.7	มี GPIO จำนวน 40 จุด หรือดีกว่า	
6.2	โมดูล Shield Board หรือดีกว่า	
6.2.1	มีกล้อง (Camera) ความละเอียดไม่น้อยกว่า 6 Megapixels	
6.2.2	มี ADC (Analog to Digital Converter) ชนิด 8ch 12bit หรือดีกว่า	

ลงชื่อ.....อธิบดี.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัبری สะนอ)

ลงชื่อ.....รองอธิบดี.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธา)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 26 จาก 77 แผ่น
-------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

6.2.3	มี GPIO จำนวน 40 จุด หรือดีกว่า
6.3	เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว หรือดีกว่า
6.3.1	มีชิปเบอร์ RE200B หรือดีกว่า
6.3.2	มีมุมการตรวจจับไม่น้อยกว่า 90 องศา
6.4	เซนเซอร์ตรวจจับเสียง หรือดีกว่า
6.4.1	มีไมโครโฟน หรือดีกว่า
6.4.2	สามารถตรวจจับระดับของเสียงได้ หรือดีกว่า
6.5	เซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น หรือดีกว่า
6.5.1	มีชิปเบอร์ DHT11 หรือดีกว่า หรือดีกว่า
6.5.2	สามารถตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นได้ หรือดีกว่า
6.6	เซนเซอร์อัลตราโซนิก หรือดีกว่า
6.6.1	มีชิปเบอร์ HC-SR04 หรือดีกว่า
6.6.2	มีระยะการตรวจจับ 10-150 เซนติเมตร หรือดีกว่า
6.6.3	มีความถี่ของสัญญาณตรวจจับ 40 KHz หรือดีกว่า
6.7	เซนเซอร์แสง หรือดีกว่า
6.7.1	มีเซนเซอร์แบบ CdS หรือดีกว่า
6.7.2	รองรับแรงดันการทำงานที่ 5 โวลต์ หรือดีกว่า
6.8	ตัวต้านทานปรับค่าได้ หรือดีกว่า
6.8.1	ความต้านทาน 1 กิโลโอห์ม หรือดีกว่า
6.8.2	ใช้ร่วมในการปรับแรงดันในช่วง 1-5 โวลต์ได้ หรือดีกว่า
6.9	เซนเซอร์ตรวจวัดความเอียง หรือดีกว่า
6.9.1	ความต้านทานหน้าสัมผัส 50 มิลลิโอห์มหรือดีกว่า
6.9.2	รองรับแรงดันทำงาน 3.3 – 5 โวลต์ หรือดีกว่า
6.10	เซนเซอร์ปรอท หรือดีกว่า
10.1	รองรับแรงดันทำงาน 3.3 – 5 โวลต์ หรือดีกว่า
6.11	รีดส์สวิตช์ หรือดีกว่า
6.11.1	รองรับแรงดันทำงาน 3.3 – 5 โวลต์ หรือดีกว่า
6.11.2	กระแสขณะสับสวิตช์ 0.5 แอมป์ หรือดีกว่า
6.12	เซนเซอร์อินฟาเรด หรือดีกว่า
6.12.1	รองรับแรงดันทำงาน 3.3 – 5 โวลต์ หรือดีกว่า
6.12.2	มีระยะการตรวจจับ 5-30 เซนติเมตรหรือดีกว่า

ลงชื่อ.....อธิบดี.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)

ลงชื่อ.....รองอธิบดี.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธา)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)



มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 27 จาก 77 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- 6.13 เซนเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ หรือดีกว่า
  - 6.13.1 รองรับแรงดันทำงาน 3.3 – 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.14 เซนเซอร์แบบสัมผัส หรือดีกว่า
  - 6.14.1 มีชิปเบอร์ TTP223 หรือดีกว่า
  - 6.14.2 รองรับแรงดันทำงาน 3.3 – 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.15 เซนเซอร์แสงแบบก้ำมู หรือดีกว่า
  - 6.15.1 มีชิปเบอร์ FC33 หรือดีกว่า
  - 6.15.2 รองรับแรงดันทำงาน 3.3 – 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.16 เซนเซอร์ตรวจจับการสั้นไหม หรือดีกว่า
  - 6.16.1 มีชิปเบอร์ SW-420 หรือดีกว่า
  - 6.16.2 รองรับแรงดันทำงาน 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.17 เซนเซอร์ตรวจจับฝุ่นละออง หรือดีกว่า
  - 6.17.1 มีชิปเบอร์ GP2Y1014AU0F หรือดีกว่า
  - 6.17.2 รองรับแรงดันทำงาน 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.18 เซนเซอร์ตรวจจับแก๊ส หรือดีกว่า
  - 6.18.1 มีชิปเบอร์ MQ-1 หรือดีกว่า
  - 6.18.2 รองรับแรงดันทำงาน 3.3 - 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.19 เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน หรือดีกว่า
  - 6.19.1 รองรับแรงดันทำงาน 3.3 – 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.20 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิแบบเทอร์มิสเตอร์ หรือดีกว่า
  - 6.20.1 รองรับแรงดันทำงาน 3.3 – 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.21 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ หรือดีกว่า
  - 6.21.1 มีชิปเบอร์ LM35 หรือดีกว่า
  - 6.21.2 รองรับแรงดันทำงาน 3.3 – 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.22 ลิ้มิตสวิตช์ หรือดีกว่า
  - 6.22.1 รองรับแรงดันทำงาน 3.3 - 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.23 น็อคเซนเซอร์ หรือดีกว่า
  - 6.23.1 รองรับแรงดันทำงาน 3.3 - 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.24 รีเลย์ หรือดีกว่า
  - 6.24.1 มีหน้าสัมผัส NC/NO 250VAC/10A หรือดีกว่า
  - 6.24.2 รองรับแรงดันทำงาน 3.3 - 5 โวลต์ หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....อธิบดี อ.นอ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)

ลงชื่อ.....รองอธิบดี.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

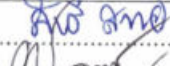
ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)


ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ๋อง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 28 จาก 77 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------


ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า


- 6.25 โมดูลแอลอีดี หรือดีกว่า
  - 6.25.1 รองรับแรงดันทำงาน 3.3 – 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.26 โมดูลดีซีมอเตอร์ หรือดีกว่า
  - 6.26.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หรือดีกว่า
  - 6.26.2 ชุดขับเคลื่อนมอเตอร์มีชิปเบอร์ TB6552 หรือดีกว่า
  - 6.26.3 รองรับแรงดันทำงาน 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.27 โมดูลสเต็ปมอเตอร์ หรือดีกว่า
  - 6.27.1 มอเตอร์แบบสเต็ป ขนาด 32 สเต็ป มีอัตราทดเกียร์ 1/16 หรือดีกว่า
  - 6.27.2 ชุดขับเคลื่อนมอเตอร์มีชิปเบอร์ ULN2003 หรือดีกว่า
  - 6.27.3 รองรับแรงดันทำงาน 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.28 โมดูลสวิตช์ หรือดีกว่า
  - 6.28.1 โมดูลบัชเซอร์ หรือดีกว่า
  - 6.28.2 รองรับแรงดันทำงาน 3.3 – 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.29 โมดูลเลเซอร์ หรือดีกว่า
  - 6.29.1 มีความยาวคลื่น 650 นาโนเมตร หรือดีกว่า
  - 6.29.2 รองรับแรงดันทำงาน 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.30 โมดูล RGB LED หรือดีกว่า
  - 6.30.1 รองรับแรงดันทำงาน 3.3 – 5 โวลต์ หรือดีกว่า
- 6.31 ซอฟต์แวร์การใช้งาน
  - 6.31.1 Soda OS รองรับการใช้งานไม่น้อยกว่าดังนี้
    - 6.31.1.1 Linux Kernel
    - 6.31.1.2 Desktop
    - 6.31.1.3 CLI
    - 6.31.1.4 Tool Chain
    - 6.31.1.5 IDE
    - 6.31.1.6 Connectivity
    - 6.31.1.7 Multimedia
    - 6.31.1.8 Data Science & AI
  - 6.31.2 Pop Library V1.0 รองรับการใช้งานไม่น้อยกว่าดังนี้
    - 6.31.2.1 Output Object (C/C++, Python3)
    - 6.31.2.2 Input Object (C/C++, Python3)

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)

ลงชื่อ.......... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ.......... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.......... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธธา)

ลงชื่อ.......... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 29 จาก 77 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- 6.31.2.3 Multimedia (Python3)
- 6.31.2.4 Voice Assistant (Python3)
- 6.31.2.5 AI (Python3)
- 6.32 มีเนื้อหาการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้
  - 6.32.1 แนะนำเกี่ยวกับ AIOT Sever
  - 6.32.2 เรียนรู้การใช้งานเซนเซอร์ Sensor Programming
  - 6.32.3 เรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานทางด้าน IoT (IoT Application Technology)
  - 6.32.4 เรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานทางด้าน AI (AI Technology)
- 7. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดแขวน จำนวน 1 เครื่อง  
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้
  - 7.1 เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการทำความเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 บีทียู ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประหยัดไฟเบอร์ 5 ใช้ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์
  - 7.2 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั่วหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อน

เงื่อนไขอื่น ๆ

1. เป็นสินค้าใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และเป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน
2. ผู้เสนอราคาต้องจัดอบรมการใช้งาน เป็นเวลาอย่างน้อย 2 วัน วันละไม่ต่ำกว่า 6 ชั่วโมง สำหรับผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมดไม่เกิน 2 ท่าน
3. ผู้เสนอราคามีการรับประกันสินค้าในสภาพการใช้งานปกติ ตามเงื่อนไขของผู้ผลิต โดยไม่เสียค่าบริการ ค่าแรงซ่อม และค่าอะไหล่ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
4. คณะกรรมการจัดซื้อมีสิทธิ์ที่จะซื้อจากผู้ขายรายใดก็ได้ที่พิจารณาแล้ว เห็นว่ามีประโยชน์ต่อทางราชการ สูงสุด
5. ส่งมอบสินค้า 120 วัน นับจากวันที่เซ็นสัญญา ที่มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ จังหวัดนราธิวาส

ลงชื่อ.....อธิบดี.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)


ลงชื่อ.....รองอธิบดี.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)


ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)


ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)


ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 30 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
5.ชุดปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น		จำนวน 1 ชุด
มีอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้		
5.1	ชุดทดลองปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า,อิเล็กทรอนิกส์ รายละเอียดทั่วไปดังนี้	จำนวน 10 ชุด
1.	เป็นชุดทดลองการเรียนรู้วงจรไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และการสื่อสาร ได้	
2.	มีชุดโมดูลเรียนรู้ด้านวงจรไฟฟ้าแบบต่างๆไม่น้อยกว่า 13 โมดูล	
3.	มีชุดโมดูลเรียนรู้วงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบต่างๆไม่น้อยกว่า 13 โมดูล	
4.	มีชุดโมดูลเรียนรู้การสื่อสารพื้นฐานแบบต่างๆไม่น้อยกว่า 14 โมดูล	
5.	ชุดทดลองต้องบรรจุภายในกระเป๋าที่มีความแข็งแรง	
6.	ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทน จำหน่ายในประเทศเพื่อสะดวกในการบริการหลักการขายและการซ่อมบำรุง พร้อมแนบ เอกสารยืนยันมาในวันยื่นซอง	
7.	มีโมดูลสำหรับหัวข้อการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้	
7.1	ด้านวงจรไฟฟ้า (Electric)	
7.1.1	Ohm's Law	
7.1.2	Kirchhoff's law (Voltage & Current)	
7.1.3	Voltage & Current Divider Rule	
7.1.4	Maximum power-transfer theorem	
7.1.5	Thevenin's Theorem / Norton's Theorem / Principle of Superposition	
7.1.6	Loop Analysis & Node Analysis method	
7.1.7	RC Series & Parallel Circuit	
7.1.8	RL Series & Parallel Circuit	
7.1.9	RLC Series & Parallel Circuit	
7.1.10	Diode	
7.1.11	Clipper & Clamper	
7.1.12	Rectifier Circuit(Half/Full wave, Bridge)	
7.1.13	Filter (Low pass / High Pass. Band Pass/Stop)	
7.2	ด้านวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic)	
7.2.1	Semiconductor Devices	
7.2.2	DC Power Circuit #1	

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)

ลงชื่อ.......... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมตร์)

ลงชื่อ.......... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.......... กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)

ลงชื่อ.......... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ่อง)

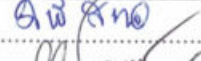
มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 31 จาก 77 แผ่น
-------------------------------	------------------------	---------------------------

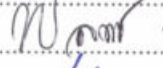
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า


- 7.2.3 DC Power Circuit #2
- 7.2.4 Amplifier Circuit #1
- 7.2.5 Amplifier Circuit #2
- 7.2.6 Operational Amplifier #1
- 7.2.7 Operational Amplifier #2
- 7.2.8 Operational Amplifier #3
- 7.2.9 Oscillation Circuit
- 7.2.10 Pulse Circuit
- 7.2.11 Interface/DA converter circuit
- 7.2.12 AD conversion experiment


รายละเอียดทางเทคนิค


1. ชุดแผงบอร์ดสำหรับใส่โมดูลในการทดลอง มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้
  - 1.1 ส่วนอินพุต
    - 1.1.1 AC Power : 0VAC, 3VAC, 6VAC, 9VAC, 12VAC,3Digit 7-Segment Display (Selected AC Power)
    - 1.1.2 Variable DC Power1 : +1.5V ~ +18.5V,3Digit 7-Segment Display (Output DC Power)
    - 1.1.3 Variable DC Power2 : -1.5V ~ -18.5V,3Digit 7-Segment Display (Output DC Power)
    - 1.1.4 Analog Signal : +5V ~ -5V
    - 1.1.5 Fixed Power(DC) : +20V, +15V, +5V, GND, -5V, -15V
    - 1.1.6 Slide Switch : +15V / 0V Switch 2EA,+5V / 0V Switch 2EA,-5V / 0V Switch 2EA,-15V / 0V Switch 2EA
    - 1.1.7 Button Switch : +15V / 0V Switch 1EA,+5V / 0V Switch 1EA,-5V / 0V Switch 1EA,-15V / 0V Switch 1EA
    - 1.1.8 Function Generator : Waveform : Sine / Triangle / Square,DC Offset : -5V ~ + 5V,Amplitude : 0V ~ 10Vp-p
    - 1.1.9 Frequency : 0 ~ 1kHz, 1kHz ~ 10kHz, 10kHz ~ 100kHz,Duty Rate : 10~90%(Square),Output Level : +5V TTL Level
    - 1.1.10 Fixed Frequency Output Level : +5V TTL Level,Frequency : 0.5Hz, 1Hz, 50Hz, 100Hz, 500Hz, 1kHz, 5kHz, 10kHz

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)

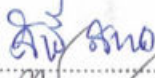




ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมตร์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 32 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
	1.1.11 Variable Resistor : 1k $\Omega$ 1EA, 5k $\Omega$ 1EA, 10k $\Omega$ 1EA, 50k $\Omega$ 1EA	
	1.1.12 Select Capacitor : 100pF, 1nF, 10nF, 47nF, 100nF, 1uF Capacitor Select	
	1.1.13 Select Inductor : 47uH, 100uH, 220uH, 470uH, 1mH, 2.2mH Inductor Select	
1.2	ส่วนเอาต์พุต	
	1.2.1 LED display : LED	
	1.2.2 7-Segment Display : Anode Common 7-Segment, Cathode Common 7-Segment	
	1.2.3 Speaker : Speaker with Volume Control	
1.3	ส่วนการวัดค่า	
	1.3.1 Oscilloscope : ใช้ Software บนเครื่องคอมพิวเตอร์(เชื่อมต่อผ่านสาย USB) : Sampling Speed : 20kHz ~ 60MHz / 1ch 14 step / 2ch 11 step : 1ch up to 60Msps(2ch up to 30Msps) : Voltage Range : +25V ~ -25V : Voltage Division : 0.02V ~ 5V / 8 step : Impedance : 1M $\Omega$ : Capacitance : 20pF : View : AC / DC Control : Measure : Frequency, Vmax, Vmin, Vp-p, Vmean, Cursor Measurements	
	1.3.2 Multi-Tester : มี Power supply บนบอร์ด : AC Voltage (up to 600V) : AC Current (up to 400mA) : DC Voltage (up to 600V) : DC Current (up to 400mA) : Resistance (up to 40M $\Omega$ )	

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)  
 ลงชื่อ.....  .....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)  
 ลงชื่อ.....  .....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ญ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ.....  .....กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)  
 ลงชื่อ.....  .....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 33 จาก 77 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

	: Capacitance (up to 100uF)	
	: Frequency (10Hz ~ 100kHz)	
1.3.3	Measurement Block : Display : 3 Digit 7-Segment display	
	: Measure Select : Voltage / Ampere / Frequency	
	: Voltage measure : 0 ~ 30V	
	: Ampere measure : 0 ~ 9.99A	
	: Frequency measure : 0Hz ~ 5MHz	
1.3.4	DAQ: Using PC Software (USB Cable connected)	
	: Sampling Speed : 1ms, 10ms, 100ms 1s	
	: Input : 8 bit Digital Data	
	: Output : 8 bit TTL Level	
	: Waveform Genetator : A/D Convertor with 8 bit output data	
2.	ชุดโมดูลวงจรไฟฟ้าการเรียนรู้ไม่น้อยกว่า 13 โมดูล มีรายละเอียดดังนี้	
2.1	ชุดโมดูล Ohm's Law	จำนวน 1 ชุด
2.2	ชุดโมดูล Kirchoff's law (Voltage & Current)	จำนวน 1 ชุด
2.3	ชุดโมดูล Voltage & Current Divider Rule	จำนวน 1 ชุด
2.4	ชุดโมดูล Maximum power-transfer theorem	จำนวน 1 ชุด
2.5	ชุดโมดูล Thevenin's Theorem / Norton's Theorem / Principle of superposition	จำนวน 1 ชุด
2.6	ชุดโมดูล Loop Analysis & Node Analysis method	จำนวน 1 ชุด
2.7	ชุดโมดูล RC Series & Parallel Circuit	จำนวน 1 ชุด
2.8	ชุดโมดูล RL Series & Parallel Circuit	จำนวน 1 ชุด
2.9	ชุดโมดูล RLC Series & Parallel Circuit	จำนวน 1 ชุด
2.10	ชุดโมดูล Diode	จำนวน 1 ชุด
2.11	ชุดโมดูล Clipper & Clamper	จำนวน 1 ชุด
2.12	ชุดโมดูล Rectifier Circuit(Half/Full wave, Bridge)	จำนวน 1 ชุด
2.13	ชุดโมดูล Filter (Low pass / High Pass. Band Pass/Stop)	จำนวน 1 ชุด
3.	ชุดโมดูลวงจรอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ไม่น้อยกว่า 13 โมดูล มีรายละเอียดดังนี้	
3.1	ชุดโมดูล Semiconductor Devices	จำนวน 1 ชุด
3.2	ชุดโมดูล DC Power Circuit #1	จำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ.....อธิบดี.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)

ลงชื่อ.....รองอธิบดี.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมตร์)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีทธา)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

## ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- |      |   |              |
|------|---|--------------|
| 3.3  | ชุดโมดูล DC Power Circuit #2              | จำนวน 1 ชุด  |
| 3.4  | ชุดโมดูล Amplification Circuit #1         | จำนวน 1 ชุด  |
| 3.5  | ชุดโมดูล Amplification Circuit #2         | จำนวน 1 ชุด  |
| 3.6  | ชุดโมดูล Operational Amplifiers #1        | จำนวน 1 ชุด  |
| 3.7  | ชุดโมดูล Operational Amplifiers #2        | จำนวน 1 ชุด  |
| 3.8  | ชุดโมดูล Operational Amplifiers #3        | จำนวน 1 ชุด  |
| 3.9  | ชุดโมดูล Oscillation Circuit              | จำนวน 1 ชุด  |
| 3.10 | ชุดโมดูล Pulse Circuit                    | จำนวน 1 ชุด  |
| 3.11 | ชุดโมดูล Modulation /Demodulation Circuit | จำนวน 1 ชุด  |
| 3.12 | ชุดโมดูล Interface /DA Converter Circuit  | จำนวน 1 ชุด  |
| 3.13 | ชุดโมดูล AD Converter Circuit             | จำนวน 1 ชุด  |
| 4.   | ชุดกระเป๋าเก็บอุปกรณ์                     | จำนวน 1 ชุด  |
| 5.   | คู่มือการเรียนรู้                         | จำนวน 1 ชุด  |
| 6.   | ชุดสาย USB                                | จำนวน 1 เส้น |
| 7.   | สายเพาเวอร์                               | จำนวน 1 เส้น |
| 8.   | สายโพรบ Oscilloscope                      | จำนวน 1 เส้น |

- 5.2 ชุดเรียนรู้ด้าน FPGA ดิจิทัลลอจิกควบคุมและการออกแบบแอปพลิเคชัน (FPGA Digital Logic Design) จำนวน 5 ชุด  
รายละเอียดทั่วไป

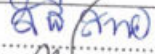
เป็นชุดฝึกในการเรียนรู้ด้าน FPGA ดิจิทัลลอจิกควบคุมและการออกแบบแอปพลิเคชัน มีหัวข้อการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้

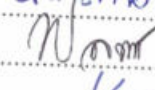
1. การติดตั้งเครื่องมือออกแบบและเริ่มต้นใช้งานทางด้าน FPGA (FPGA Digital Logic Design)
2. การทดลองสำหรับลอจิกควบคุมและการออกแบบแอปพลิเคชัน (Control Logic and Application Design)


2.1 LED / Button Switch / DIP Switch / 7-Segment / Keypads / Piezo / Step Motor


2.2 Full Color LED / Text LCD / DAC / ADC / RS232 / USB to Serial / Audio


2.3 SRAM / SDRAM / EEPROM / TFT LCD / CMOS Image Sensor / SD Socket / Bluetooth

ลงชื่อ.......... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)

ลงชื่อ.......... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

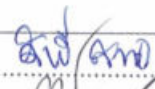
ลงชื่อ.......... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)


ลงชื่อ.......... กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)


ลงชื่อ.......... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)





มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 35 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<p>3.การทดลองสำหรับแอปพลิเคชันมัลติมีเดีย (Multi-Media Application) รายละเอียดทางเทคนิค</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุติโมดูล FPGA มีรายละเอียดดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 เป็นแบบ Intel Module (Cyclone 10 LP Device ) หรือ Xilinx Module (Spartan 7 Device)</li> <li>1.2 Logic Cells : ไม่น้อยกว่า 76,800</li> <li>1.3 Embedded Memory : ไม่น้อยกว่า 2,745</li> <li>1.4 Configuration ROM</li> <li>1.5 Power Block : IN (+5V, +3.3V) Generation (+1.2V) หรือดีกว่า</li> <li>1.6 JTAG Port, Reconfiguration Switch</li> </ol> </li> <li>2. ชุติโมดูลพื้นฐาน มีรายละเอียดดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Clock Block <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 มีไม่น้อยกว่า 16 ระดับ (levels of clock) ตั้งแต่ 0 Hz ถึง 50 MHz (0Hz, 1Hz, 10Hz, 50Hz,100Hz, 500Hz, 1kHz, 5kHz, 10kHz, 50kHz, 100kHz, 500kHz, 1MHz, 5MHz, 25MHz, 50MHz)</li> <li>2.1.2 มี 3 digit 7-Segment หรือดีกว่า</li> </ol> </li> <li>2.2 TFT LCD <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 มีขนาด 5 นิ้ว , 800 x RGB x 480 pixel, 24bit หรือดีกว่า</li> </ol> </li> <li>2.3 CMOS Image Sensor <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 มีขนาด 0.3M pixel, 1/6inch, 640x480 VGA หรือดีกว่า</li> </ol> </li> <li>2.4 Audio Stereo <ol style="list-style-type: none"> <li>2.4.1 เป็นแบบ Audio Codec, 8 ~ 96kHz, Integrated Headphone Amplifier หรือดีกว่า</li> </ol> </li> <li>2.5 SD Socket <ol style="list-style-type: none"> <li>2.5.1 เป็นแบบ T Flash Memory Socket หรือดีกว่า</li> </ol> </li> <li>2.6 Memory <ol style="list-style-type: none"> <li>2.6.1 มีขนาด 4 Mbit SRAM, 256Mb SDRAM, 16kB 2Wire Serial EEPROM หรือดีกว่า</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>		

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัبری สะนอ)

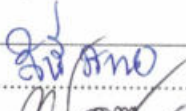
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ญ พิบูลย์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีทธา)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ่อง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 36 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.7 Display <ul style="list-style-type: none"> <li>2.7.1 มีขนาด 16x2 Text LCD, 4 digit 7-Segment 2EA, LED 8EA (Diffusion Type RED), Full Color LED หรือดีกว่า</li> </ul> </li> <li>2.8 Actuator <ul style="list-style-type: none"> <li>2.8.1 เป็นแบบ Step Motor พร้อมชุด magnetic sensor หรือดีกว่า</li> </ul> </li> <li>2.9 Data Conversion <ul style="list-style-type: none"> <li>2.9.1 เป็นแบบ Parallel ADC : 1 Channel 8bit 32M Sampling Speed หรือดีกว่า</li> <li>2.9.2 เป็นแบบ Parallel DAC : 1 Channel 8bit 100M Sampling Speed หรือดีกว่า</li> </ul> </li> <li>2.10 Input <ul style="list-style-type: none"> <li>2.10.1 Push Button Switch 8 ตัว หรือดีกว่า</li> <li>2.10.2 DIP Switch 8 ตัว หรือดีกว่า</li> <li>2.10.3 Keypads ขนาด 3x4 หรือดีกว่า</li> </ul> </li> <li>2.11 ETC <ul style="list-style-type: none"> <li>2.11.1 แบบ Piezo</li> </ul> </li> <li>2.12 Communication <ul style="list-style-type: none"> <li>2.12.1 สื่อสารแบบ Bluetooth</li> <li>2.12.2 สื่อสารแบบ UART 2 ช่อง</li> </ul> </li> <li>2.13 Expansion Port <ul style="list-style-type: none"> <li>2.13.1 ไม่น้อยกว่า 40pin I/O</li> </ul> </li> </ul>	
5.3	<p>ชุดโมดูลเรียนรู้ FPGA การออกแบบลอจิกดิจิทัล รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดฝึกในการเรียนรู้ด้าน FPGA ในการออกแบบโมดูลาร์โดยสามารถเลือกอุปกรณ์เป็น ALTERA หรือ XILINX ได้ (อย่างใดอย่างหนึ่ง) โดยหัวข้อของทฤษฎีวงจรลอจิกดิจิทัลและขั้นตอนการทดลองเพื่อให้เข้าใจวงจรลอจิกได้ง่าย ไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to Digital Logic Circuit (Fundamental Logic Gate Experiment)</li> <li>2. Combinational Logic Circuit Experiment 1 (Adder, Encoder and Decoder and 7 Segment Decoder Design)</li> </ol>	จำนวน 5 ชุด

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สัبری สะนอ)

ลงชื่อ.......... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ.......... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.......... กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)

ลงชื่อ.......... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

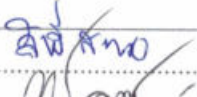
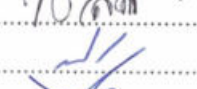



มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 37 จาก 77 แผ่น
-------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า


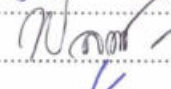



3. Combinational Logic Circuit Experiment 2 (Multiplexer and Demultiplexer, Comparator and Code Converter)
4. Sequential Logic Circuit Experiment 1(Clock, Flip-Flop and Latch)
5. Sequential Logic Circuit Experiment 2(Register Design)
6. Counter Experiment 1 (Asynchronous Counter and Synchronous Counter)
7. Counter Experiment 2 (Clock Divider Circuit and Clock Design with Counter)
8. PWM control Experiment (Full Color LED and Servo Motor control with PWM)
9. Parallel Interface Experiment (SRAM control and Text LCD control)
10. Serial Interface Experiment (I2C Interface Design and SPI Interface Design)
11. State Machine Experiment 1 (Moore machine and Mealy machine)
12. Design Project Experiment 1 (8 Array 7-Segment output Stop Watch Design)

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ชุดโมดูลเรียนรู้ FPGA การออกแบบลอจิกดิจิทัล  
มีรายละเอียดดังนี้
  - 1.1 เป็นแบบ Altera Module (Cyclone IV Series) หรือแบบ Xilinx Module (Spartan 6 Series)
  - 1.2 มี Clock Control ไม่น้อยกว่า 1 Hz ~ 50MHz Changeable Clock
  - 1.3 มี Memory ขนาด 4Mbit SRAM, 16kB 2Wire Serial EEPROM หรือดีกว่า
  - 1.4 มีชุด Display แบบ Text LCD, 8 Array LED, 4 Cell Full Color LED, 7-Segment, 8 Array 7-Segment หรือดีกว่า
  - 1.5 มีชุด Actuator แบบ Servo Motor และ Step Motor หรือดีกว่า
  - 1.6 มีชุด AD/DA แบบ SPI ADC : 1 Channel 8Bit 1MHz Sampling, Parallel DAC : Dual Voltage Output 8-Bit DAC หรือดีกว่า
  - 1.7 มีชุด Traffic Light Module จำนวน 1 ชุด
  - 1.8 มีชุด Extension Connector แบบ 50pin Connector (FPGA I/O 84Pin) , Combo II, Combo III App Module Fully Compatible หรือดีกว่า
  - 1.9 มีชุดสื่อสาร UART แบบ 2 Channel UART (USB to Serial 1 Port , D-Sub 9 Pin 1 Port ) หรือดีกว่า
  - 1.10 มีชุด Sensor แบบ CdS, Voltage Meter (LED) หรือดีกว่า
  - 1.11 มีอุปกรณ์อื่นเช่น PIEZO, Bread Board, Dip Switch, Push Switch หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....		ประธานกรรมการ	(อาจารย์สัตรี สอนอ)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(รศ.พลากร พรหมเมตร์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)
ลงชื่อ.....		กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 38 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
2. ชุดซอฟต์แวร์การออกแบบสามารถดาวน์โหลดได้จากหน้าโฮมเพจของอุปกรณ์แต่ละเครื่องเช่น ALTERA : Quartus II Web Edition หรือ XILINX : ISE Webpack Design Software		
3. ชุดกระเป๋าเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด		
4. คู่มือการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด		
5. ชุดสาย USB จำนวน 1 เส้น		
6. สายเพาเวอร์ จำนวน 1 เส้น		
7. สายเชื่อมต่อแบบ Serial cable จำนวน 1 เส้น		
5.4	ดิจิตอลมัลติมิเตอร์	จำนวน 20 เครื่อง
เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าทั่วไปทางไฟฟ้า เช่น แรงดัน, ความต้านทาน, ไตโอด และตัวเก็บประจุ โดย		
แสดงผลเป็นตัวเลข มีรูปร่างกระทัดรัด ใช้ไฟจากแบตเตอรี่ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้		
5.4.1 สามารถวัดแรงดันไฟสลับและกระแสสลับ		
5.4.2 การวัดค่าแรงดันไฟตรง ช่วงการวัด : 6 V to 600 V หรือสูงกว่า		
5.4.3 การวัดค่าแรงดันไฟสลับ ช่วงการวัด : 600 mV to 600 V หรือสูงกว่า		
5.4.4 การวัดค่าความต้านทาน ช่วงการวัด : 400 Ω to 40 MΩ หรือสูงกว่า		
5.4.5 การวัดค่าตัวเก็บประจุ ช่วงการวัด : 50 nF to 1000 μF หรือสูงกว่า		
5.5	เครื่องวัดสัญญาณแบบดิจิตอลออสซิลโลสโคป	จำนวน 10 เครื่อง
รายละเอียดทั่วไป		
1. เป็นดิจิตอลสโตเรจอสซิลโลสโคป ที่มีแบนด์วิธ 50 MHz หรือสูงกว่า		
2. สามารถวัดสัญญาณไฟฟ้าได้พร้อมกัน 2 ช่องสัญญาณหรือมากกว่า		
3. มีอัตราการสุ่มสัญญาณสูงสุดไม่น้อยกว่า 1 GSa/s หรือดีกว่า		
4. จอภาพชนิด WVGA ขนาด 7 นิ้วหรือดีกว่า		
5. มีอัตราประมวลผลรูปคลื่นไม่น้อยกว่า 99,000 waveform/sec		
6. สามารถวิเคราะห์ Serial protocol แบบ : I <sup>2</sup> C, UART/RS-232		

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)  
 ลงชื่อ..........กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)  
 ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.มัทหมัด มั่นศรีธธา)  
 ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 39 จาก 77 แผ่น
-------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

7. มีฟังก์ชัน ZOOM สำหรับดูสัญญาณเฉพาะส่วนที่ต้องการได้
8. มีช่องจ่ายสัญญาณเสริมเพื่อใช้สำหรับอบรมและฝึกการใช้งานเครื่อง (Training signal)
9. เมนูการใช้งานภาษาไทยบนตัวเครื่อง
10. มีช่องต่อ USB 2.0 สำหรับด้านหน้าและด้านหลังเครื่องเพื่อการถ่ายโอนข้อมูล
11. มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนการขายจากผู้ผลิต

รายละเอียดเฉพาะ

1. มีหน่วยความจำ : 200 kpts หรือมากกว่า
2. โหมดการแสดงผลในแกนเวลา : ปกติ (Normal), X-Y และ Roll
3. Vertical Range : 1 mV/div ถึง 10 V/div หรือกว้างกว่า
4. DC Gain Accuracy : 4% หรือดีกว่า
5. Maximum Input Voltage : 150 Vrms, 200 Vpk หรือสูงกว่า
6. Time base range : 5 ns/div ถึง 50 s/div หรือกว้างกว่า
7. Time base accuracy : 50 ppm  $\pm$  5 ppm per year หรือดีกว่า
8. Trigger coupling : AC, DC, noise reject, LF reject, HF reject หรือดีกว่า
9. Acquisition modes : Normal, Averaging, Peak, High resolution หรือมากกว่า
10. Trigger mode : Edge, Pulse width, Video, หรือมากกว่า
11. FFT window modes : Hanning, flat top, Blackman-Harris หรือมากกว่า
12. Trigger holdoff range : ได้ตั้งแต่ 60 ns ถึง 10 s หรือกว้างกว่า
13. ฟังก์ชันรูปสัญญาณ Math : Add, Subtract, multiply, divide, FFT, filter หรือมากกว่า


อุปกรณ์ประกอบชุด


1. สายไฟ AC Power Cord จำนวน 1 เส้น
2. สายวัดสัญญาณแบบ 1:1/1:10 จำนวน 2 เส้นต่อเครื่อง
3. คู่มือการใช้งานภาษาไทย จำนวน 1 เล่ม


5.6 เครื่องฉายภาพ จำนวน 1 ชุด


คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้


5.6.1 ระบบการฉายภาพใช้เทคโนโลยีแบบ 3 LCD หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)

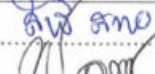
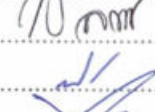



ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

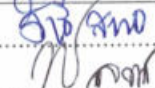

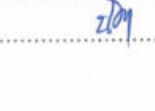

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

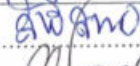




มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 40 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
5.6.2 ความสว่าง : 3,600 ANSI Lumens หรือดีกว่า 5.6.3 ความละเอียด : 1024 x 768 (XGA) หรือดีกว่า 5.6.4 ค่า Contrast : 15,000:1 หรือดีกว่า 5.6.5 ขนาดภาพ : 30 - 300 นิ้ว หรือดีกว่า 5.6.6 จอรับภาพแบบมอดูลขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว		
5.7	ชุดเครื่องเสียงประจำห้อง คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 1 ชุด
5.7.1 เครื่องขยายเสียง ขนาด 60 วัตต์ หรือดีกว่า จำนวน 1 เครื่อง 5.7.2 ลำโพง ขนาด 6.5 นิ้ว สำหรับติดผนัง จำนวน 2 ตัว 5.7.3 ไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 1 ชุด		
5.8	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดแขวน มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 1 เครื่อง
5.8.1 เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการทำความเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 บีทียู ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประหยัดไฟเบอร์ 5 ใช้ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 5.8.2 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและ หน่วยระบายความร้อน		
5.9	ตู้เก็บอุปกรณ์ คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 4 ตู้
5.9.1 ตู้ทำจากเหล็กอย่างดี ขนาด 80 x 45 x 180 (กว้างxลึกxสูง)เซนติเมตร หรือดีกว่า 5.9.2 หน้าบานประตูกระจกใสแบบบานเลื่อนหรือบานเปิดสามารถล็อกได้		
5.10	เครื่องเป่าลมร้อน คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 2 เครื่อง
5.10.1 สามารถปรับตั้งอุณหภูมิ ในช่วง 150 -400 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า 5.10.2 สามารถปรับแรงลมได้ 5.10.3 ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรต		

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สชนอ)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มัทมัต มั่นศรีธา)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ่อง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 41 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<p>เงื่อนไขอื่น ๆ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นของใหม่และไม่เคยใช้งานมาก่อน</li> <li>2. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี</li> <li>3. จัดให้มีฝึกอบรม หรือ สาธิตวิธีการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องให้บุคลากรของสถานศึกษา จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ท่าน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน</li> <li>4. จัดเตรียมคู่มือการใช้งานชุดเครื่องมือพร้อมใบงานประกอบการฝึกปฏิบัติ ไม่น้อยกว่า 3 ชุด</li> <li>5. ติดตั้งระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการตามหลักวิชาการ สามารถใช้งานได้ทันที <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 ระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใช้วัสดุที่ได้มาตรฐาน มอก. และ/หรือ IEC</li> <li>5.2 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน</li> <li>5.3 ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่งและติดตั้งเป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย</li> </ol> </li> <li>6. คณะกรรมการจัดซื้อมีสิทธิ์ที่จะซื้อจากผู้ขายรายใดก็ได้ที่พิจารณาแล้ว เห็นว่ามีประโยชน์ต่อทางราชการ</li> <li>7. ส่งมอบสินค้า 120 วัน นับจากวันที่เซ็นสัญญา ที่มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ จังหวัดนราธิวาส</li> </ol>		

ลงชื่อ.....		ประธานกรรมการ	(อาจารย์สัبری สะนอ)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(รศ.พลากร พรหมเมศรี)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)
ลงชื่อ.....		กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 42 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<p>6. ชุดออกแบบระบบควบคุมเวลาจริงขั้นสูงสำหรับงานวิจัยระบบโครงข่ายกำลังไฟฟ้า วัตถุประสงค์</p> <p>เพื่อนำมาใช้ในการทำโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าระดับปริญญาตรี งานวิจัยด้าน smart grid ระดับปริญญาโท และเอกในส่วนการจำลองระบบจำหน่ายไฟฟ้าระบบไมโครกริด ระบบกักเก็บพลังงาน</p> <p>คุณสมบัติทั่วไป</p> <p>เป็นชุดเครื่องมือที่สามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายสาขางาน สำหรับออกแบบและการจำลองระบบควบคุม ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า และระบบป้องกันต่าง ๆ เช่น ระบบควบคุมมอเตอร์ ออกแบบระบบเพาเวอร์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบสะสมพลังงาน ระบบไฟฟ้ากำลัง การวิเคราะห์การตอบสนองของระบบไฟฟ้ากำลัง การวิเคราะห์การไหลของกำลังไฟฟ้า เป็นต้น ระบบตอบสนองแบบเวลาจริง ทำให้ประหยัดเวลาในการทดลอง เพราะเป็นระบบที่ตอบสนองตามเวลาที่เกิดขึ้น ณ ปัจจุบันจริง โดยมีคุณลักษณะทั่วไป ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การออกแบบการควบคุมแบบลูปปิด การประเมินและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ</li> <li>2. การวิเคราะห์หาความผิดพลาดของระบบไฟฟ้ากำลัง</li> <li>3. การศึกษาระบบไฟฟ้ากำลังในส่วนการผลิตและการส่งจ่าย</li> <li>4. การศึกษาระบบไฟฟ้ากำลังกระแสตรงและกระแสสลับ</li> <li>5. การศึกษาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ พลังงานแสงอาทิตย์ ระบบสะสมพลังงาน</li> <li>6. เป็นการผสมการจำลองระหว่าง CPU-FPGA</li> <li>7. สามารถจำลองโครงข่ายและระบบไฟฟ้ากำลังที่ซับซ้อนได้</li> </ol> <p>คุณสมบัติทางเทคนิค</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดออกแบบระบบควบคุมเวลาจริงขั้นสูงสำหรับงานวิจัยระบบ มีรายละเอียดดังนี้</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. หน่วยประมวลผล (CPU) ชนิด Intel Xeon E3 4-cores โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.5 GHz และมีหน่วยความจำสำรองขนาด 16GB (RAM) โดย ใช้ร่วมกับชิป FPGA ความจุจริงไม่ต่ำกว่า 326,000 วงจรเกต (Logic Cell) หรือดีกว่า</li> <li>1.2. มีพอร์ต Analog Output ขนาด16-bits จำนวนไม่น้อยกว่า 16 channels, Sampling rate 1 MS/s รองรับแรงดันคร่อมช่วง -16 ถึง 16 V และกระแสคร่อมช่วง <math>\pm 15</math> mA หรือดีกว่า</li> <li>1.3. มีพอร์ต Analog Input ขนาด16-bits จำนวนไม่น้อยกว่า 16 channels, Sampling rate 400 KS/s รองรับแรงดันคร่อมช่วง -20 ถึง 20 V หรือดีกว่า</li> <li>1.4. มีพอร์ต Digital Input จำนวนไม่น้อยกว่า 32 channels ชนิด Optocouplers, รองรับแรงดันคร่อมช่วง 5 V ถึง 50 V หรือดีกว่า ป้องกันแรงดันย้อนกลับสูงสุด 30V, Sampling สูงสุด 10MSPS หรือดีกว่า</li> </ol>	จำนวน 1 ชุด	

ลงชื่อ.....		ประธานกรรมการ	(อาจารย์สัตรี สนะอ)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(รศ.พลากร พรหมเมศรี)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)
ลงชื่อ.....		กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)








มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 43 จาก 77 แผ่น
-------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- 1.5. มีพอร์ต Digital Output จำนวนไม่น้อยกว่า 32 channels ชนิด push-pull channels, รองรับแรงดันครอบคลุมช่วง 5 V ถึง 30 V, ย่านความถี่ทำงาน 0-500kHz หรือดีกว่า
- 1.6. สามารถแสดงสถานะการทำงาน ผ่านทาง LEDs ได้หรือดีกว่า
- 1.7. สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายในผ่านทาง Connector แบบต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้
  - 1.7.1. PCI-E X1 Gigabit Ethernet ที่ 1 GbE หรือดีกว่า
  - 1.7.2. USB อย่างน้อย 2 ช่อง หรือดีกว่า
- 1.8. คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ หน้าจอ HD 23 นิ้ว RAM16GB SSD512GB, WINDOW 10th, Intel Core i7 หรือดีกว่า จำนวน 1 เครื่อง
- 1.9. มี Real-Time Interface (RTI) เพื่อใช้งานร่วมกับโปรแกรม MATLAB และ Simulink version R2020-2018a/b หรือดีกว่า
- 1.10. มีโปรแกรม Schematic editor หรือดีกว่า
- 1.11. มีโปรแกรม ScopeView สำหรับ visualization และวิเคราะห์ รูปคลื่นสัญญาณจำลอง หรือดีกว่า
- 1.12. มี License โปรแกรม Host simulation - Node-locked offline simulation on the host PC สำหรับ จำลองระบบออฟไลน์
- 1.13. มี License โปรแกรม Target simulation - Node-locked real-time core สำหรับ จำลอง ระบบเวลาเสมือนจริง โดยสามารถจำลองระบบบนซอฟต์แวร์ จำนวน 1 คอร์ประมวลผล
- 1.14. มีไลบรารีสำหรับระบบไฟฟ้ากำลังดังนี้
  - หม้อแปลงไฟฟ้า
  - เครื่องจักรกลชนิดซิงโครนัส
  - เครื่องจักรกลชนิดอะซิงโครนัส
  - แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า
  - โหลดความต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุ
  - เบรกเกอร์ สวิตช์
  - Thyristor Controlled Reactor and Thyristor Switched Capacitor
  - FACTS and HVDC, Voltage Source Converters
  - Filter, Line and Cable
  - Static VAR Compensators (SVC) including TCR and TSC branches
  - Measuring Transformers

มีแบบจำลองสำหรับระบบควบคุมดังนี้

  - ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์
  - กล้องควบคุมมาตรฐาน

ลงชื่อ.....		ประธานกรรมการ	(อาจารย์สัตรี สนะอ)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(รศ.พลากร พรหมเมศร์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธา)
ลงชื่อ.....		กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ่อง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 44 จาก 77 แผ่น
<b>ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ฟังก์ชันทางตรรกศาสตร์</li> <li>- มิเตอร์สำหรับวิเคราะห์ค่า</li> <li>- ตัวควบคุมแบบไม่เป็นเชิงเส้นและดีเลย์</li> <li>- Control exciters</li> <li>- Control Governors</li> <li>- โมเดลรีเลย์ป้องกัน</li> <li>- Control Stabilizers</li> </ul>		
<p>1.15. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณาเพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุงและการให้บริการหลังการขาย</p>		
<p>2. ชุดขยายสัญญาณสำหรับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ 4-quadrant amplifier จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้</p>		
<p>เครื่องขยายสัญญาณสำหรับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ 4-quadrant เป็นเครื่องมือสำหรับจำลองสัญญาณระดับแรงดันจริงและกระแสจริงที่พิกัดกำลังสูงโดยสามารถ ปรับค่าสัญญาณจากซอฟต์แวร์เพื่อกำหนด ชนิดของสัญญาณกำลังไฟฟ้า ทั้งขาเข้าและขาออกได้ โดยใช้สำหรับงานทดสอบและวิจัยระบบไฟฟ้า ระบบไมโครกริด และสมาร์ทกริด ระบบรีเลย์ไฟฟ้ากำลัง รวมถึงการทดสอบการตอบสนองทางกำลังไฟฟ้า เช่น</p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การทดสอบหาความผิดพลาดทางระบบไฟฟ้ากำลัง</li> <li>2. การทดสอบระบบไฟฟ้ากำลังในส่วนการผลิตและการส่งจ่าย</li> <li>3. การทดสอบระบบไฟฟ้ากำลังกระแสตรงและกระแสสลับ</li> <li>4. การทดสอบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม ระบบสะสมพลังงาน</li> <li>5. การทดสอบโหลดในระบบไฟฟ้ากำลัง</li> <li>6. ตัวเครื่องสามารถจ่ายกระแสได้ทั้งสองทิศทางและ แรงดันได้ทั้งสองทิศทาง ซึ่งสามารถจำลองเป็นแหล่งจ่ายเสมือนจริง หรือโหลดเสมือนจริงชนิดจ่ายกำลังไฟฟ้ากลับสู่กริด ได้ทุกรูปแบบ</li> </ol>		
<p><u>คุณสมบัติทางเทคนิค</u></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 มีชุดขยายกำลังไฟฟ้าชนิด 4 ควอดแรนต์ 3 เฟส 270 โวลท์ 9 กิโลวัตต์</li> <li>2.2 สามารถทำงานในโหมด AC และ DC ได้</li> <li>2.3 สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ 4 ทิศทาง</li> <li>2.4 แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเอาต์พุต : 270V หรือดีกว่า</li> <li>2.5 แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเอาต์พุต : 350V หรือดีกว่า</li> <li>2.6 กำลังไฟฟ้า : 9kW หรือ 9kVA หรือมากกว่า</li> <li>2.7 Bandwidth : DC to 5kHz (<math>\pm 1</math>db)</li> </ol>		

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)






ลงชื่อ.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)






ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ่อง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 45 จาก 77 แผ่น
<b>ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า</b>		
2.8 มีระบบป้องกัน 2.9 THD (3dB) 2.10 Rise time 2.11 Time delay input to output	: Overload, short-circuit, overheat : 0.5% ที่ 45-450Hz หรือ 1% ที่ 450-5kHz : 50V/us หรือดีกว่า : 10us หรือดีกว่า	
* 2.12 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณาเพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุงและการให้บริการหลังการขาย		
3. ตู้ต่อขยายสำหรับระบบไมโครกริด		จำนวน 1 ตู้
รายละเอียดทั่วไป		
1. ใช้สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังเช่น มอเตอร์ แห้งจ่ายไฟ หรือโหลด 2. ตู้สำหรับต่อขยายระบบไมโครกริด สามารถเชื่อมต่อโหลด และแหล่งจ่ายรวม บนไมโครกริดบัสบาร์ เพื่อเป็นจุดสำหรับวัดค่ากำลังทางไฟฟ้าในงานวิจัย 3. รองรับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย หรือ 1 เฟส 2 สาย		
รายละเอียดทางเทคนิค		
1. รองรับแรงดันไฟฟ้าสูงสุด 600Vrms 2. รองรับกระแสสูงสุด 25A/Phase หรือมากกว่า 3. มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อและรองรับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย หรือ 1 เฟส 2 สาย ไม่น้อยกว่า 3ระบบ 4. มีไฟแสดงสถานะการทำงานของแต่ละระบบ 5. มีเบรกเกอร์ป้องกันกระแสเกินและลัดวงจร 3 เฟส 4 สาย แยกแต่ละระบบ 6. มีกล่องเซนเซอร์วัดแรงดัน มากกว่า 600V และกระแสพิิกัด 30A สำหรับการวัดค่าป้อนกลับ ชนิด 3 เฟส จำนวน 3 ชุด		
4. โปรแกรมคำนวณเชิงตัวเลข และ Visualization ขั้นสูงสำหรับงานวิจัย		จำนวน 1 ผู้ใช้งาน
รายละเอียดทางเทคนิค		
1 มีโปรแกรมหลักสำหรับทำงานบนเครื่องประมวลผล (MATLAB) 2 มีซอฟต์แวร์ย่อยภายในสำหรับ การจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ด้วยรูปภาพ (Simulink) 3 มี Optimization Toolbox 4 มี Predictive Maintenance Toolbox 5 มี Signal Processing Toolbox 6 มี MATLAB Coder		

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)  
 ลงชื่อ..........กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)  
 ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)  
 ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 46 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<p>7 มี Simscape Electrical</p> <p>8 มี Simulink Coder</p> <p>9 มี Simulink Design Optimization</p> <p>10 มี Stateflow</p> <p>11 มี Statistics and Machine Learning Toolbox</p> <p>12 มี System Identification Toolbox</p> <p>13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายยื่นแนบมาเพื่อประกอบการพิจารณาเพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุงและการให้บริการหลังการขาย</p>		
5. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล	จำนวน 2 ชุด	
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้		
5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.5 GHz จำนวน 1 หน่วยหรือดีกว่า		
5.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB		
5.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้		
5.3.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ		
5.3.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ		
5.3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลัก ในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB		
5.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า		
5.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า		
5.6 มี USB 3.2 Gen 1 หรือ USB 3.2 Gen จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่องเสียบ		

ลงชื่อ.....		ประธานกรรมการ	(อาจารย์สัตรี สະໂນ)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(รศ.พลากร พรหมเมศรี)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)
ลงชื่อ.....		กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 47 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
5.7 สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง		
5.8 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย		
6. เครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการ IOS มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้	จำนวน 2 ชุด	
6.1 มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า Liquid Retina 10 นิ้ว แแบคไลท์แบบ LED พร้อม MultiTouch ความละเอียด 2300 x 1600 ที่ 264 ppi หรือดีกว่า		
6.2 มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูลขนาด 64 GB หรือดีกว่า		
6.3 มีหน่วยประมวลผล แบบ 8 core , กราฟฟิก แบบ 8 core และหน่วยความจำขนาด 8 Gb หรือดีกว่า		
6.4 กล้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 เมกะพิกเซล		
6.5 วัสดุโอเอเอ็มแลปส์ พร้อมระบบป้องกันภาพสั่นไหว หรือดีกว่า		
6.6 ชุมติจิตอลได้สูงสุด 5 เท่า หรือดีกว่า		
6.7 รองรับ Wi-Fi (802.11ax), สองย่านความถี่ (2.4GHz และ 5GHz), HT80 พร้อม MIMO เทคโนโลยี Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า		
6.8 พร้อมแบตเตอรี่ลิเธียมพอลิเมอร์ชนิดชาร์จซ้ำได้ภายในตัวเครื่อง 28 วัตต์ต่อชั่วโมง หรือดีกว่า		
7. โต๊ะปฏิบัติการ คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 1 ตัว	
7.1 โต๊ะปฏิบัติการต้องเป็นแบบถอดประกอบได้ หรือดีกว่า		
7.2 พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิลเคลือบผิวด้วยเมลามีนหรือ PVC ผิวมัน หรือดีกว่า		
7.3 ตัวพื้นมีขนาดอย่างน้อย ยาว 1500 มม. x กว้าง 800 มม. ความหนาอย่างน้อย 28 มม. หรือดีกว่า		
7.4 ปิดขอบโต๊ะโดยรอบด้วย PVC หนาอย่างน้อย 2 มม. หรือดีกว่า		
7.5 โครงขาโต๊ะ มีคุณลักษณะดังนี้		
7.5.1 โครงขาโต๊ะเป็นแบบถอดประกอบได้ หรือดีกว่า		
7.5.2 ขาทั้ง 4 ด้าน ทำด้วยเหล็กกล่องหนาอย่างน้อย 2 มม.ขนาดอย่างน้อย 37x37 มม.		
7.5.3 ตัวคานเป็นเหล็กกล่องขนาดอย่างน้อย 37x37 มม. หนาอย่างน้อย 2 มม.		
7.5.4 ลักษณะตัวคานเชื่อมยึดติดกันทั้ง 4 ด้าน พร้อมทั้งมีคานรองรับน้ำหนักพื้นโต๊ะ ตามแนวความกว้างของพื้นโต๊ะ หรือดีกว่า		
7.5.5 ชุดตัวคานประกอบเข้ากับตัวขาโต๊ะ โดยใช้สกรูยึดทั้ง 4 ด้าน		
7.5.6 ขาโต๊ะสามารถปรับระดับความสูงได้อย่างน้อย 20 มม.		

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 48 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
	<p>7.5.7 ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบน มีความสูงไม่ต่ำกว่า 800 มม.</p> <p>7.5.8 ชุดโครงขาโต๊ะทุกชั้นพ่นสีเป็นแบบสีฝุ่นอุตสาหกรรม และ ผ่านขบวนการอบความร้อนชนิดใช้นอกอาคารสามารถทนความชื้นได้เป็นอย่างดี</p> <p>7.6 คอนโซลติดตั้งระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้า</p> <p>7.6.1 ตัวคอนโซลใช้สำหรับบรรจุแผงโมดูลอุปกรณ์ไฟฟ้า</p> <p>7.6.2 ลักษณะโครงคอนโซลใช้วัสดุที่เป็นฉนวนทำจากไม้ปาติเกิล เคลือบผิวด้วยเมลามีน มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. ปิดขอบโดยรอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. มีความเป็นฉนวนอย่างดี</p> <p>7.6.3 คอนโซล มีขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 มม. x 219 มม. x 220 มม. ความกว้างเท่าขนาดโต๊ะ</p> <p>7.6.4 ด้านหลังของคอนโซล มีตะแกรงช่องลมระบายอากาศอย่างน้อย 2 ช่อง</p> <p>7.7 แผงโมดูลระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่ติดตั้งภายในคอนโซล</p> <p>7.7.1 แผงแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก (Main Power Supply)</p> <p>7.7.1.1 ชุดเซอร์กิตเบรกเกอร์หลัก (Main Circuit Breaker) ขนาดกระแสไม่น้อยกว่า 10 แอมป์ เป็นชนิด 3 ขั้ว (L1, L2 L3) หรือดีกว่า</p> <p>7.7.2 ชุดเซอร์กิตเบรกเกอร์ป้องกันไฟรั่ว (Earth Leafkage Circuit Breaker Circuit) ขนาดกระแสไม่น้อยกว่า 10 แอมป์ เป็นชนิด 3 ขั้ว (3 Pole L1, L2 L3) หรือดีกว่า</p> <p>7.7.3 มีหลอดไฟสัญญาณขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 มม. แสดงสถานะ หรือดีกว่า</p> <p>7.7.4 จุดจ่ายแรงดันไฟฟ้า (L1 , L2 , L3 , N, P, E) แบบ Safety Socket 4 มม. หรือดีกว่า</p> <p>7.7.5 มีสวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Stop Switch) หรือดีกว่า</p> <p>7.8 แผงจ่ายไฟกระแสสลับ Double Outlet แบบ 2P+PE 220 โวลท์ ใช้กับกระแสไฟฟ้าอย่างน้อย 10 แอมป์ จำนวน 2 ชุด</p> <p>7.9 แผงจ่ายไฟกระแสตรง 0-30 โวลท์ หรือดีกว่า</p> <p>7.10 มีสายไฟขนาด 5 x 1.5 มม. ยาวอย่างน้อย 2.5 เมตร พร้อม Power Plug แบบ L+N+PE ขนาด 380V ใช้กับกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 16A แบบติดผนัง จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า</p> <p>7.11 แผงโมดูลทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวน มีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. โดยใช้เทคนิคการพิมพ์แบบกัดเซาะร่องของตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ ลงบนผิวหน้าของแผงโมดูลเพื่อความคงทนถาวรตลอดอายุการใช้งาน</p>	
8.	โต๊ะ	จำนวน 3 ตัว
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้		
8.1	โต๊ะขนาด 150x75x75 เซนติเมตร หรือดีกว่า	

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สธนอ)

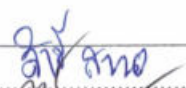




ลงชื่อ.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)






ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีตรา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 49 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
9.	8.2 หน้าได้ะปิดผิวเมลามีน ความหนา 25 มิลลิเมตร หรือดีกว่า 8.3 โครงขาวัสดุทำจากเหล็ก พ่นสี มีเสริมคานเหล็กด้านใต้โต๊ะ แข็งแรงรับน้ำหนักได้ดี หรือดีกว่า เก้าอี้	จำนวน 8 ตัว
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้		
9.1	เป็นเก้าอี้แบบมีพนักพิง และมีที่เท้าแขนหรือดีกว่า	
9.2	ปรับสูงต่ำ ด้วย ระบบไฮดรอลิค ตัวก้านสามารถล๊อคปรับการเอนมาก เอนน้อยได้ หรือดีกว่า	
9.3	ขาเหล็กชุบโครเมี่ยมเงา. หรือดีกว่า	
9.4	ปรับความหนืดในการเอนได้ มีก้านโยกหมุนปรับได้เก้าอี้ หรือดีกว่า	
9.5	ลูกล้อวัสดุไนลอน ทนทาน กันรอยที่พื้น หรือดีกว่า	
10.	หน่วยแสดงภาพ	จำนวน 1 ชุด
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้		
10.1	มีขนาด 60 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม หรือดีกว่า	
10.2	ความละเอียด : 3840 x 2160 พิกเซล หรือดีกว่า	
10.3	รองรับการเชื่อมต่อไร้สาย ชนิด Wireless , Bluetooth หรือดีกว่า	
10.4	มีพอร์ตเชื่อมต่อ HDMI, USB ,LAN หรือดีกว่า	
10.5	ติดตั้งระบบไฟฟ้าพร้อมติดตั้งใช้งาน	
11.	ชุดเครื่องเสียงประจำห้อง	จำนวน 1 ชุด
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้		
11.1	เครื่องขยายเสียง ขนาด 60 วัตต์ หรือดีกว่า จำนวน 1 เครื่อง	
11.2	ลำโพง ขนาด 6.5 นิ้ว สำหรับติดผนัง จำนวน 2 ตัว	
11.3	ไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 1 ชุด	
11.4	ติดตั้งระบบไฟฟ้าเครื่องเสียงพร้อมติดตั้งใช้งาน	
12.	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดแขวน	จำนวน 1 เครื่อง
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้		
12.1	เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการทำความเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 48,000 บีทียู ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	
12.2	ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบาย ความร้อนจากโรงงานเดียวกัน	
12.3	เครื่องปรับอากาศชนิด 3 เฟส 380 โวลท์ หรือดีกว่า	


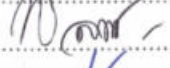



ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 50 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<p>รายละเอียดอื่นๆ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เสนอราคาต้องเสนอผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ทั้งนี้ต้องสามารถตรวจสอบได้โดยตรงจากเว็บไซต์ของผู้ผลิตสำหรับรุ่นและยี่ห้อที่นำเสนอ โดยต้องแสดงรูปภาพและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับรายละเอียดครุภัณฑ์ครบทุกรายการที่มีได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไข เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย</li> <li>2. หากชุดทดลองต้องใช้ร่วมกับซอฟต์แวร์ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาซอฟต์แวร์จากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ไม่เป็นเวอร์ชันทดลอง พร้อมมอบเอกสารและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับลิขสิทธิ์ให้กับทางมหาวิทยาลัย</li> <li>3. มีหนังสือคู่มือการใช้งานหรือคู่มือการบำรุงรักษาเป็นภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด</li> <li>4. มีบริการอบรมการใช้งานซอฟต์แวร์ผ่าน WebEx หรือที่บริษัทผู้ผลิต เป็นเวลารวมไม่น้อยกว่า 5 วัน</li> <li>5. มีการรับประกันอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ จากการใช้งานปกติเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา</li> <li>6. มีการติดตั้งระบบไฟฟ้าของชุดทดลองพร้อมใช้งาน</li> <li>7. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อ</li> </ol>		






ลงชื่อ.....		ประธานกรรมการ	(อาจารย์สัตรี สธนอ)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(รศ.พลากร พรหมเมศรี)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)
ลงชื่อ.....		กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)



มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 51 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
7.ชุดทดลองการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุมในอุตสาหกรรมขั้นสูง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย		
1. ชุดทดลองระบบควบคุมในอุตสาหกรรมขั้นสูง ประกอบด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 1 ชุด	
1.1 ชุดอุปกรณ์การเชื่อมต่อและการส่งการควบคุมงานรีเลย์ คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 10 ชุด	
1.1.1 ชุดทดลองสามารถต่อวงจรการทำงานอุปกรณ์ควบคุมระดับพื้นฐานเพื่อฝึกทักษะและทำความรู้จักกับการใช้งานหน้าสัมผัสแบบต่าง ๆ โดยที่ไม่ใช้โปรแกรม เหมาะสำหรับปูพื้นฐานทางไฟฟ้า ตั้งแต่เริ่มต้น		
1.1.2 ชุดทดลองสามารถต่อวงจรการทำงานอุปกรณ์ควบคุมระดับพื้นฐานเพื่อฝึกทักษะและทำความรู้จักกับการใช้งานหน้าสัมผัสแบบต่าง ๆ เช่น Switch , LED Lamp , Relay , Timer Relay , Counter Relay เป็นต้น		
1.1.3 โครงสร้างโดยรอบของชุดฝึกทำจากโลหะมีความแข็งแรงทนทาน		
1.1.4 แผงควบคุมทำจากวัสดุที่เป็นฉนวนทางไฟฟ้าพร้อมพิมพ์หรือกัดสัญลักษณ์ลงบนผิว		
1.1.5 ชุดทดลองออกแบบเพื่อการศึกษา มีลักษณะเป็นแผงทดลอง (Panel System)		
1.1.6 มี Safety Socket ขนาด 4 มม.วางเรียงเข้ากับตัวอุปกรณ์ ติดตั้งบนแผงควบคุมเพื่อให้สะดวกและปลอดภัยต่อการใช้งาน		
1.1.7 มีสวิตช์แบบกดติดปล่อยดับ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว		
1.1.7.1 หน้าสัมผัสทั้งแบบ ปกติปิด และปกติเปิด		
1.1.7.2 สามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 4 A		
1.1.7.3 มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่า IP20 และ Screw Terminal แบบ Finger-Safe เพื่อป้องกันการลัดวงจรขณะใช้งาน หรือดีกว่า		
1.1.8 มีสวิตช์แบบบิดค้ำตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว		
1.1.8.1 มีหน้าสัมผัสแบบ ปกติเปิด		
1.1.8.2 สามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 4 A		
1.1.8.3 มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่า IP20 และ Screw Terminal แบบ Finger-Safe เพื่อป้องกันการลัดวงจรขณะใช้งาน หรือดีกว่า		
1.1.9 มีสวิตช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว		
1.1.9.1 มีรูปแบบการทำงาน Push-to-lock , Turn-to-release หรือดีกว่า		
1.1.9.2 มีหน้าสัมผัสแบบ ปกติปิด		
1.1.9.3 สามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 4A		

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 52 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.1.9.4 มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่า IP20 และ Screw Terminal แบบ Finger-Safe เพื่อป้องกันการลัดวงจรขณะใช้งาน หรือดีกว่า</li> <li>1.1.10 มีหลอดไฟแสดงผลแบบ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.10.1 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน DC 24V</li> </ul> </li> <li>1.1.11 มีรีเลย์ชนิด 2 หน้าคอนแทค แรงดันไฟฟ้าใช้งาน DC 24V หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว</li> <li>1.1.12 มีเทอร์โมรีเลย์ แสดงผลแบบดิจิตอล 4 หลัก หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</li> <li>1.1.13 มีเทอร์โมรีเลย์ แสดงผลแบบดิจิตอล 4 หลัก หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</li> <li>1.1.14 มีแมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ 220 VAC หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว</li> <li>1.1.15 มีมอเตอร์โอเวอร์โหลด หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</li> <li>1.1.16 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบสวิตซ์ชิ่ง DC 24V ที่มีระบบป้องกันการลัดวงจรหากเกิดการลัดวงจร แหล่งจ่ายไฟจะตัดการทำงานทันที จำนวน 1 ตัว</li> <li>1.1.17 มีสายต่อวงจร ไม่น้อยกว่า 20 เส้น</li> <li>• 1.2 ชุดจำลองการขับเคลื่อนในระบบงานลำเลียง จำนวน 10 ชุด คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1 ชุดทดลองที่ออกแบบมาให้เหมาะสมกับการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบขับเคลื่อนสายพานลำเลียงในอุตสาหกรรม โดยมี ดันกำลังขับเคลื่อนเป็นมอเตอร์ถูกควบคุมความเร็วด้วย Inverter และชุดขับเคลื่อนเป็นแบบเฟืองสายพานไทม์มิ่ง เพื่อเรียนรู้การปรับตั้งค่าความตึง กำหนดความเร็วให้แปรผันกับ อุปกรณ์เซนเซอร์และตัวทำงานระบบนิวเมติกส์ ในอุตสาหกรรม</li> <li>1.2.2 โครงสร้างโดยรวมของชุดฝึกทำจากโลหะปลอดสนิมมีความแข็งแรงทนทาน</li> <li>1.2.3 ชุดทดลองออกแบบเพื่อการศึกษา มีลักษณะเป็นแผงทดลอง (Panel System)</li> <li>1.2.4 มี Safety Socket ขนาด 4 มม. วายริงเข้ากับตัวอุปกรณ์ ติดตั้งบนแผงควบคุมเพื่อให้สะดวกและปลอดภัยต่อการใช้งาน</li> <li>1.2.5 เส้นสายพานมีขนาดไม่น้อยกว่า หน้ากว้างxยาวxหนา 40x500x1 มม. จำนวน 1 เส้น</li> <li>1.2.6 มีมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 220V จำนวน 1 ตัว</li> <li>• 1.2.7 มีอุปกรณ์ควบคุมความเร็ว Inverter สามารถควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ได้ทั้งแบบดิจิตอลและอนาล็อก ติดตั้งพร้อมสัญลักษณ์การต่อวงจรการใช้งานที่ด้านหน้าแผงควบคุม จำนวน 1 ตัว <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.7.1 Inverter มีขนาดกำลังไฟฟ้าใช้งานไม่น้อยกว่า 0.1Kw</li> <li>1.2.7.2 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 220V</li> <li>1.2.7.3 สามารถควบคุมความเร็วได้ทั้งแบบ อนาล็อก และดิจิตอล</li> </ul> </li> <li>1.2.8 มีจำนวนชิ้นงานทดสอบต่างชนิด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น</li> <li>1.2.9 มีสายต่อวงจร ไม่น้อยกว่า 10 เส้น</li> </ul> </li> </ul>		


ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สนะอ)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 53 จาก 77 แผ่น
-------------------------------	------------------------	---------------------------


ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า


- 1.3 ชุดจำลองการตรวจจับเซนเซอร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 10 ชุด  
 คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้
- 1.3.1 เป็นชุดทดลองที่ใช้สำหรับการเรียนรู้เกี่ยวกับการนำเซนเซอร์ และทรานสดิวเซอร์มาใช้งานร่วมกับ อุปกรณ์ควบคุมระดับพื้นฐาน ชุดระบบงานลำเลียง , PLC เพื่อนำมาทำการเรียนรู้ด้วยการตัดแยกชิ้นงานแบบมีเงื่อนไข
  - 1.3.2 โครงสร้างโดยรวมของชุดฝึกทำจากโลหะมีความแข็งแรงทนทาน
  - 1.3.3 ด้านหน้าแผงควบคุมพิมพ์หรือทำสัญลักษณ์ของตัวอุปกรณ์ลงบนผิว
  - 1.3.4 มี Safety Socket ขนาด 4 มม. วายริงเข้ากับตัวอุปกรณ์ ติดตั้งบนแผงควบคุมเพื่อให้สะดวกและปลอดภัยต่อการใช้งาน
  - 1.3.5 มีอุปกรณ์ตรวจจับแบบ Inductive Proximity Sensor หรือดีกว่า จำนวน 1 ตัว
  - 1.3.6 มีอุปกรณ์ตรวจจับแบบ Photo Electric Proximity Sensor หรือดีกว่า จำนวน 1 ตัว
    - 1.3.6.1 เป็นชนิด Diffuse Photoelectric Sensor การส่งสัญญาณแสงไปยังวัตถุให้สะท้อนกลับมา โดยตัวรับสัญญาณจะรับเฉพาะแสงที่ส่งกลับมาในมุมตั้งฉาก หรือดีกว่า
  - 1.3.7 มีอุปกรณ์ตรวจจับแบบ Photo Electric Proximity Sensor หรือดีกว่า จำนวน 1 ตัว
    - 1.3.7.1 เซนเซอร์ชนิดใช้แสงประเภทลำแสงผ่านตลอด (through-beam sensor)
  - 1.3.8 มีอุปกรณ์ตรวจจับแบบ Fiber Optic Sensor หรือดีกว่า จำนวน 1 ตัว
  - 1.3.9 มีอุปกรณ์ตรวจจับแบบ Capacitive Proximity Sensor หรือดีกว่า จำนวน 1 ตัว
  - 1.3.10 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน DC 24V หรือดีกว่า
  - 1.3.11 จ่าย Output ชนิด PNP หรือ NPN หรือดีกว่า
  - 1.3.12 มีวงจรขยายสัญญาณเพื่อให้สามารถจ่ายกระแสได้เพิ่มขึ้น
  - 1.3.13 มีบอร์ดวงจรป้องกันการจ่ายแรงดันสลับชั่วพร้อมเสียงเตือน ทางด้านอินพุทของเซนเซอร์โดยไม่ทำให้เซนเซอร์เสียหาย
    - 1.3.13.1 มีคุณสมบัติสามารถจ่ายกระแสทางด้าน Output ได้ไม่น้อยกว่า 4 A
- 1.4 ชุดจำลองการจ่ายชิ้นงานในระบบการผลิต จำนวน 10 ชุด  
 คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้
- 1.4.1 เป็นชุดฝึกระบบอัตโนมัติพื้นฐาน ที่ออกแบบมาเพื่อให้มีความเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำระบบอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมโดยการศึกษาออกแบบและการเขียนโปรแกรมด้วย PLC ควบคุมแบบเป็นลำดับขั้น (Sequence Control)
  - 1.4.2 สามารถแยกเรียนได้อย่างอิสระ เนื่องจากแต่ละยูนิตจะมีฟังก์ชันการทำงานในตัว เปรียบได้กับการใช้งานเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม
  - 1.4.3 โครงสร้างโดยรวมทำจากโลหะปลอดภัยมีความแข็งแรงทนทาน

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)


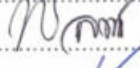



ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 54 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.4 ด้านหน้าแผงควบคุมพิมพ์หรือทำสัญลักษณ์ของตัวอุปกรณ์ลงบนผิว</li> <li>1.4.5 ชุดทดลองออกแบบเพื่อการศึกษา มีลักษณะเป็นแผงทดลอง (Panel System)</li> <li>1.4.6 มี Safety Socket ขนาด 4 มม. วายริงเข้ากับตัวอุปกรณ์ ติดตั้งบนแผงควบคุมเพื่อให้สะดวกและปลอดภัยต่อการใช้งาน</li> <li>1.4.7 มีแมกกาซีนบรรจุชิ้นงานได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ชิ้น</li> <li>1.4.8 มีกระบอกสูบลัดชิ้นงานออกจากแมกกาซีน มีระยะชักไม่น้อยกว่า 40 มม. จำนวน 1 ตัว <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.8.1 มีรีดสวิตช์ตรวจจับตำแหน่งของกระบอกสูบลัดชิ้นงาน จำนวน 2 ตัว</li> <li>1.4.8.2 มีวาล์วควบคุมความเร็วของกระบอกสูบ จำนวน 2 ตัว</li> </ul> </li> <li>1.4.9 มีกระบอกสูบลัดชิ้นงานออกจากชุดฝึก มีระยะชักไม่น้อยกว่า 40 มม. จำนวน 1 ตัว <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.9.1 มีรีดสวิตช์ตรวจจับตำแหน่งของกระบอกสูบลัดชิ้นงาน จำนวน 2 ตัว</li> <li>1.4.9.2 มีวาล์วควบคุมความเร็วของกระบอกสูบ จำนวน 2 ตัว</li> </ul> </li> <li>1.4.10 มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ จำนวน 2 ตัว</li> <li>1.4.11 มีวงจรรขยายสัญญาณและวงจรถ่วงกันการลัดวงจร ทางด้านเอาต์พุตของเซนเซอร์</li> <li>1.4.12 มีจำนวนชิ้นงานทดสอบต่างชนิด จำนวน 3 ชิ้น</li> <li>1.4.13 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบสวิตซ์ชิ่ง DC 24V ที่มีระบบป้องกันการลัดวงจรหากเกิดการลัดวงจร แหล่งจ่ายไฟจะตัดการทำงานทันที จำนวน 1 ตัว</li> <li>1.4.14 มีสวิตซ์ฉุกเฉินเพื่อตัดระบบไฟฟ้า และระบบลมในชุดทดลองเพื่อความปลอดภัย</li> <li>1.4.15 มีสายต่อวงจร ไม่น้อยกว่า 10 เส้น</li> </ul>		
<p>1.5 ชุดจำลองระบบผลัดคัดแยกชิ้นงาน</p> <p>คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.5.1 เป็นชุดฝึกระบบอัตโนมัติพื้นฐาน ที่ออกแบบมาเพื่อให้มีความเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำระบบอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม โดยการศึกษาการทำกระบวนการคัดแยกชิ้นงาน (Sorting) ด้วยระบบนิวเมติกส์</li> <li>1.5.2 โครงสร้างโดยรวมทำจากโลหะมีความแข็งแรงทนทาน</li> <li>1.5.3 ด้านหน้าแผงควบคุมพิมพ์หรือทำสัญลักษณ์ของตัวอุปกรณ์ลงบนผิว</li> <li>1.5.4 มี Safety Socket ขนาด 4 มม. วายริงเข้ากับตัวอุปกรณ์ ติดตั้งบนแผงควบคุมเพื่อให้สะดวกและปลอดภัยต่อการใช้งาน</li> <li>1.5.5 มีชุดกระบอกสูบทำงานสองทางคัดแยกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม. และมีระยะชักไม่น้อยกว่า 50 มม. จำนวน 2 ตัว <ul style="list-style-type: none"> <li>1.5.5.1 มีรีดสวิตช์ตรวจจับตำแหน่งของกระบอกสูบ จำนวน 4 ตัว</li> </ul> </li> </ul>		จำนวน 10 ชุด

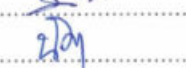
ลงชื่อ.....		ประธานกรรมการ	(อาจารย์สัตรี สอนอ)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(รศ.พลากร พรหมเมตร์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.มัทมัต มั่นศรีธธา)
ลงชื่อ.....		กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 55 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<p>1.5.5.2 มีวงจรรขยายสัญญาณและวงจรรป้องกันลัดวงจร ทางด้านเอาต์พุตของเซ็นเซอร์</p> <p>1.5.5.3 มีวาล์วควบคุมความเร็วของกระบอกสูบ Speed Control จำนวน 2 ตัว</p> <p>1.5.6 มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ Directional Valve จำนวน 2 ตัว</p> <p>1.6 ชุดฝึกการโปรแกรมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์พร้อมจอสัมผัส จำนวน 10 ชุด คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>1.6.1 เป็นชุดฝึกระบบอัตโนมัติพื้นฐาน ที่ออกแบบมาเพื่อให้มีความเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำระบบอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมประกอบด้วยตัวประมวลผลพีแอลซี (PLC) เพื่อใช้เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานพร้อมจอแสดงผลและสั่งงานแบบสัมผัส</p> <p>1.6.2 สามารถแยกเรียนได้อย่างอิสระ เนื่องจากแต่ละยูนิตจะมีฟังก์ชันการทำงานในตัว เปรียบได้กับ การใช้งานเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม</p> <p>1.6.3 โครงสร้างของชุดฝึกทำจากโลหะมีความแข็งแรงทนทาน</p> <p>1.6.4 ชุดทดลองออกแบบเพื่อการศึกษา มีลักษณะเป็นแผงทดลอง (Panel System)</p> <p>1.6.5 แผงหน้าปัดทำจากวัสดุที่เป็นฉนวนทางไฟฟ้าพร้อมพิมพ์หรือกัดสัญลักษณ์ลงบนผิว</p> <p>1.6.6 มีสวิตช์จำลองการทำงานภาคอินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ตัว</p> <p>1.6.7 มีหลอดไฟแสดงผลด้านเอาต์พุตแบบ LED ขนาด 5 มิลลิเมตรจำนวนไม่น้อยกว่า 16 หลอด</p> <p>1.6.8 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบสวิตซ์ชิ่ง DC 24V ที่มีระบบป้องกันการลัดวงจรหากเกิดการลัดวงจร แหล่งจ่ายไฟจะตัดการทำงานทันที จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.6.9 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้า จากกลุ่มใน ประเทศทวีปยุโรปหรือเยอรมันนี หรือสหรัฐอเมริกา หรือญี่ปุ่น คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>1.6.9.1 มีช่องการสื่อสารแบบ Ethernet หรือ CC Link หรือ EtherCAT หรือ Profinet เพื่อรองรับ Industrial Communication Network แบบ Fieldbus หรือดีกว่า</p> <p>1.6.9.2 มีเอาต์พุตแบบรีเลย์ หรือ ทรานซิสเตอร์ หรือดีกว่า</p> <p>1.6.9.3 มีช่องสัญญาณดิจิตอลอินพุตจำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง</p> <p>1.6.9.4 มีช่องสัญญาณดิจิตอลเอาต์พุตจำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง</p> <p>1.6.9.5 มีอินพุตแบบอนาลอก 0-10 V DC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด</p> <p>1.6.9.6 มีเอาต์พุตแบบอนาลอก 0-10 V DC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด</p>		

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สนะอ)

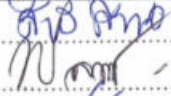




ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

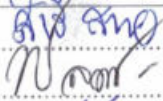
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 56 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
1.6.9.7	มีขนาดหน่วยความจำของโปรแกรมไม่น้อยกว่า 64 kB	
1.6.9.8	รับสัญญาณไฟเลี้ยงขนาด 24VDC หรือ 220VAC	
1.6.9.9	มีฟังก์ชันโฮสปิดเคาท์เตอร์ หรือดีกว่า	
1.6.9.10	สายโหนดข้อมูล จำนวน 1 เส้น	
1.6.10	จอแสดงผลแบบสัมผัส	
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้		
1.6.10.1	มีจอแสดงผลแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว	
1.6.10.2	ความละเอียดหน้าจอแสดงผลแบบ VGA 800x480 จุด หรือดีกว่า	
1.6.10.3	มีช่องการสื่อสารแบบ Ethernet หรือ CC Link หรือ EtherCAT หรือ Profinet เพื่อรองรับ Industrial Communication Network แบบ Fieldbus หรือดีกว่า	
1.6.10.4	รับสัญญาณไฟเลี้ยงขนาด 24VDC หรือดีกว่า	
1.6.10.5	มีหน่วยความจำสำหรับใช้ข้อมูลไม่น้อยกว่า 8 Mbyte	
1.6.11	มีบอร์ดวงจรป้องกันความเสียหายที่เกิดจากกระแส	
ลัดวงจรทางด้าน Output ของ PLC		จำนวน 1 บอร์ด
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้		
1.6.11.1	วงจรแยก Common ของชุด Relay กับ Output ที่ตัว PLC แยกออกจากกัน	
1.6.11.2	เชื่อมต่อสัญญาณของ Digital Output PLC โดยใช้ Connector External Output แบบ 25 Pin	
1.6.11.3	มี Relay แบบ Slim พร้อม Socket สามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีเมื่อเกิดความเสียหายโดยไม่ต้องบัดกรีติดตั้งอยู่บนแผงวงจรเดียวกัน	
1.6.11.4	มีสวิตช์เพื่อเลือกใช้งาน Output PLC โดยอิสระทุกช่องของ Output PLC ได้ทั้งแบบ Direct และจากการผ่าน Buffer Relay	
1.7	ชุดทดลองเซ็นเซอร์วัดองศาการเคลื่อนที่และความเร็วรอบ	จำนวน 10 ชุด
คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้		
1.7.1	เป็นชุดฝึกระบบอัตโนมัติพื้นฐาน ที่ออกแบบมาเพื่อให้มีความเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้	
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำระบบอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทเซนเซอร์ตรวจจับแบบโรตารี		
วัดระยะทาง (Rotary Encoder)		


ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สนะอ)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 57 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
	<p>1.7.2 สามารถแยกเรียนได้อย่างอิสระ เนื่องจากแต่ละยูนิตจะมีฟังก์ชันการทำงานในตัว เปรียบได้กับการใช้งานเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม</p> <p>1.7.3 โครงสร้างโดยรวมทำจากโลหะปลอดสนิมมีความแข็งแรงทนทาน</p> <p>1.7.4 ด้านหน้าแผงควบคุมพิมพ์หรือทำสัญลักษณ์ของตัวอุปกรณ์ลงบนผิว</p> <p>1.7.5 มี Safety Socket ขนาด 4 มม. วายริงเข้ากับตัวอุปกรณ์ ติดตั้งบนแผงควบคุมเพื่อให้สะดวกและปลอดภัยต่อการใช้งาน</p> <p>1.7.6 มี Encoder แบบ Rotary จำนวน 1 ตัว หรือมากกว่า</p> <p>1.7.6.1 ส่งสัญญาณ Output แบบดิจิทัล หรือดีกว่า</p> <p>1.7.6.2 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 350 Pulses Per Revolution หรือดีกว่า</p> <p>1.7.7 มีบอร์ดวงจรป้องกันการจ่ายแรงดันสลับชั่วคราวพร้อมเสียงเตือน ทางด้านอินพุทของเซนเซอร์โดยไม่ทำให้เซนเซอร์เสียหาย</p>	
2.	<p>เก้าอี้</p> <p>คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>2.1 วัสดุดิบส่วนใหญ่เป็นเหล็กและไม้ มีคุณสมบัติพิเศษ แข็งแรงทนทาน</p> <p>2.2 รูปแบบสวยงามลงตัวด้วยที่รองนั่งไม้ โค้งมนให้ความสบายในการนั่ง</p> <p>2.3 สามารถปรับระดับความสูงต่ำของเก้าอี้ได้ เริ่มที่ความสูง 450 มม. ถึงสูงสุดที่ 520 มม. หรือดีกว่า</p> <p>2.4 สามารถรับน้ำหนักได้ดีแข็งแรงและทนทาน</p> <p>2.5 ขนาดของที่รองนั่ง: เส้นผ่าศูนย์กลาง 300 x หนา 20 มม. หรือดีกว่า</p>	จำนวน 30 ตัว
3.	<p>เครื่องฉายภาพ</p> <p>คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>3.1 ระบบการฉายภาพใช้เทคโนโลยีแบบ 3 LCD หรือดีกว่า</p> <p>3.2 ความสว่าง : 3,600 ANSI Lumens หรือดีกว่า</p> <p>3.3 ความละเอียด : 1024 x 768 (XGA) หรือดีกว่า</p> <p>3.4 ค่า Contrast : 15,000:1 หรือดีกว่า</p> <p>3.5 ขนาดภาพ : 30 - 300 นิ้ว หรือดีกว่า</p> <p>3.6 จอรับภาพแบบมือดึงขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว</p>	จำนวน 2 ชุด

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สธนอ)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 58 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
4. ชุดเครื่องเสียงประจำห้อง คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้ 6.1 เครื่องขยายเสียง ขนาด 60 วัตต์ หรือดีกว่า จำนวน 1 เครื่อง 6.2 ลำโพง ขนาด 6.5 นิ้ว สำหรับติดผนัง จำนวน 2 ตัว 6.3 ไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 1 ชุด		จำนวน 1 ชุด
5. โต๊ะและเก้าอี้สำหรับอาจารย์ผู้สอน คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้ 5.1 โต๊ะขนาดไม่น้อยกว่า 180 x 80 x 75 (กว้าง x ลึก x สูง) หรือดีกว่า 5.2 แผ่นพื้นโต๊ะมีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ปิดผิวเมลามีน หรือดีกว่า 5.3 เก้าอี้พนักพิงสูงปรับระดับความสูงได้ มีที่เท้าแขน ตัวเบาะหุ้มด้วยผ้าหรือ PVC		จำนวน 1 ชุด
6. ชั้นเหล็กวางของ คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้ 6.1 ชั้นเหล็กวางของโครงสร้างทำจากเหล็กมีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง150เซนติเมตรxลึก60เซนติเมตร xสูง200เซนติเมตร หรือดีกว่า 6.2 แผงเสาน้ำเงิน ขนาด 6.5x5 เซนติเมตร เหล็กหนา 1.5 มิลลิเมตร พ่นสีฝุ่นและอบด้วยความร้อน หรือดีกว่า 6.3 คานสีขาว ขนาด 6x4 เซนติเมตร เหล็กหนา 1.2 มิลลิเมตร พ่นสีฝุ่นและผ่านการอบด้วยความร้อน หรือดีกว่า 6.4 แผ่นชั้นเหล็กหนา 0.5 มิลลิเมตร พ่นสีฝุ่นและผ่านการอบด้วยความร้อนหรือดีกว่า 6.5 ชั้นเหล็กมีชั้นวางทั้งหมด จำนวน 4 ชั้น สามารถรับน้ำหนักได้ 350 กิโลกรัม/ชั้น หรือดีกว่า		จำนวน 4 ชุด
เงื่อนไขอื่น ๆ		
1. เป็นของใหม่และไม่เคยใช้งานมาก่อน 2. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี 3. จัดให้มีฝึกอบรม หรือ สาธิตวิธีการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องให้บุคลากรของสถานศึกษา จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ท่าน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน 4. จัดเตรียมคู่มือการใช้งานชุดเครื่องมือพร้อมใบงานประกอบการฝึกปฏิบัติ ไม่น้อยกว่า 3 ชุด 5. ติดตั้งระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการตามหลักวิชาการ สามารถใช้งานได้ทันที 5.1 ระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใช้วัสดุที่ได้มาตรฐาน มอก. และ/หรือ IEC		

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

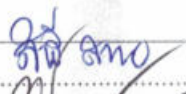




ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.มัทมัต มั่นศรีธา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)



มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 59 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<p>5.2 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน</p> <p>5.3 ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่งและติดตั้งเป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย</p> <p>6. คณะกรรมการจัดซื้อมีสิทธิ์ที่จะซื้อจากผู้ขายรายใดก็ได้ที่พิจารณาแล้ว เห็นว่ามีประโยชน์ต่อทางราชการสูงสุด</p> <p>7. ส่งมอบสินค้า 120 วัน นับจากวันที่เซ็นสัญญา ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา</p>		

ลงชื่อ.....		ประธานกรรมการ	(อาจารย์สัبری สชนอ)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(รศ.พลากร พรหมเมศรี)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.สุพรพิศ ญ พิบูลย์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)
ลงชื่อ.....		กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 60 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
8.ชุดทดลองระบบการวัดและควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม		จำนวน 1 ชุด
ชุดทดลองระบบการวัดและควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรมโดยเน้นไปที่การเรียนการสอน โดยเฉพาะ ด้วยเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม เพื่อให้มีความสเถียรภาพสูงในกระบวนการผลิต การควบคุมดังกล่าวจะเป็นลักษณะของการควบคุมแบบป้อนกลับ (Feedback Control) คือ มีการวัดและส่งค่าที่วัดกลับมา ยังส่วนควบคุม เพื่อคำนวณ และจ่ายสัญญาณควบคุมที่เหมาะสมไปยังอุปกรณ์ใช้งาน เพื่อนำไปประยุกต์การใช้งานให้เข้ากับรูปแบบกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมบนพื้นฐานความรู้สมัยใหม่		
ประกอบด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้		
1. สถานีควบคุมของเหลว	จำนวน 1 สถานี	
เป็นสถานีที่เรียนรู้เกี่ยวกับการควบคุม อุณหภูมิ แรงดันและปริมาณของ ของเหลวที่จัดส่งต่อไปยังสถานีต่อไป		
ประกอบด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้		
1.1 ชุดโครงฐานยึด	จำนวน 1 ชุด	
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้		
1.1.1 แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์สำหรับยึดอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 550 มม.		
1.1.2 โครงสร้างเป็นโลหะปลอดสนิมมีความแข็งแรงทนทาน		
1.1.3 มีล้อ 4 ล้อสามารถล็อกและปรับระดับได้		
1.2 ชุดแผงควบคุม	จำนวน 1 ชุด	
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้		
1.2.1 พีแอลซี ที่มีจำนวนช่องอินพุทและเอาต์พุทรวมกันไม่น้อยกว่า 30 ช่อง		
1.2.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 V DC , 5A มีระบบป้องกันการลัดวงจรภาคเอาต์พุท		
1.2.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวน 1 ตัว		
1.3 มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส	จำนวน 1 ชุด	
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้		
1.3.1 เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD		
1.3.2 ขนาดจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว		
1.3.3 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 480 จุด		
1.4 ชุดสวิทช์ควบคุม	จำนวน 1 ชุด	
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้		
1.4.1 สวิทช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว		
1.4.2 สวิทช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว		

ลงชื่อ.....อธิบดี.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัبری สนะอ)

ลงชื่อ.....รองอธิบดี.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 61 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
	1.4.3 สวิตช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว	
	1.4.4 หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ดวง	
1.5	ชุดวาล์วควบคุมระดับความดันลม มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 1 ชุด
	1.5.1 Pressure regulator valve	จำนวน 1 ตัว
	1.5.2 Filter and water separate	จำนวน 1 ตัว
1.6	แท่งค้ของเหลวที่ 1 มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	
	1.6.1 ทำจากวัสดุปลอดสนิม	
	1.6.2 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 ลิตร	
	1.6.3 มีวาล์วควบคุมการปล่อยของเหลวออกไปยังระบบควบคุม	
1.7	แท่งค้ของเหลวที่ 2 มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	
	1.7.1 ตัวถังทำจากวัสดุโปร่งใสฝาปิดด้านบนและล่างทำจากโลหะปลอดสนิม	
	1.7.2 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 ลิตร	
	1.7.3 มีวาล์วควบคุมการปล่อยของเหลวออกไปยังระบบควบคุม	
	1.7.4 ตัวถังสามารถรับแรงดันจากภายในได้โดยที่ไม่รั่วซึม	
	1.7.5 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับตำแหน่งของ ของเหลวภายในแท่งค้ที่จุดต่ำสุดและจุดสูงสุด	
	1.7.6 มีเซ็นเซอร์วัดและควบคุมอากาศภายใน สามารถวัดและแสดงผลผ่านหน้าจอแบบ เรียลไทม์	
1.8	แท่งค้ของเหลวที่ 3 มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	
	1.8.1 ตัวถังทำจากวัสดุโปร่งใสฝาปิดด้านบนและล่างทำจากโลหะปลอดสนิม	
	1.8.2 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 ลิตร	
	1.8.3 มีวาล์วควบคุมการปล่อยของเหลวออกไปยังระบบควบคุม	
	1.8.4 ตัวถังสามารถรับแรงดันจากภายในได้โดยที่ไม่รั่วซึม	
1.8.5	มีอุปกรณ์สร้างความเย็น เพื่อปรับเปลี่ยนอุณหภูมิของ ของเหลวภายในแท่งค้ให้เหมาะสม กับการผลิต	
1.8.6	มีอุปกรณ์สร้างความร้อน เพื่อปรับเปลี่ยนอุณหภูมิของ ของเหลวภายในแท่งค้ให้ เหมาะสมกับการผลิต	
1.8.7	มีไม้พายทำจากโลหะปลอดสนิมเพื่อทำหน้าที่หมุนคนของเหลวภายในแท่งค้	

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 62 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<p>1.8.8 มีเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิภายในถัง</p> <p>1.8.9 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับตำแหน่งของ ของเหลวภายในแท่งค์ที่จุดต่ำสุดและจุดสูงสุด</p> <p>1.9 แท่งค์ของเหลวที่ 4</p> <p>มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>1.9.1 ตัวถังทำจากวัสดุโปร่งใสฝ้าปิดด้านบนและล่างทำจากโลหะปลอดภัยสนิม</p> <p>1.9.2 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 ลิตร</p> <p>1.9.3 มีวาล์วควบคุมการปล่อยของเหลวออกไปยังระบบควบคุม</p> <p>1.9.4 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับตำแหน่งของ ของเหลวภายในแท่งค์ที่จุดต่ำสุดและจุดสูงสุด</p> <p>1.9.5 ที่แท่งค์ด้านล่างมีวาล์วแบบ Proportional valve เพื่อจ่ายของเหลวออกจากแท่งค์</p> <p>1.9.6 มีอุปกรณ์การวัดและควบคุมความดันในแท่งค์</p> <p>1.10 มีถาดรองของเหลวสำหรับป้องกันอุปกรณ์ควบคุม</p> <p>1.11 มีอุปกรณ์ควบคุมแบบ PID Controller จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p>		
<p>2. สถานีบรรจุของเหลว</p> <p>เป็นสถานีที่เรียนรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการ Packaging โดยมีแมกกาซีนบรรจุขวด เพื่อนำมาใส่ของเหลวจากสถานีควบคุมของเหลว ประกอบด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>2.1 ชุดโครงฐานยึด</p> <p>มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>2.1.1 แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์สำหรับยึดอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 550 มม.</p> <p>2.1.2 โครงสร้างเป็นโลหะปลอดภัยสนิมมีความแข็งแรงทนทาน</p> <p>2.1.3 มีล้อ 4 ล้อสามารถล็อกและปรับระดับได้</p> <p>2.2 ชุดแผงควบคุม</p> <p>มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>2.2.1 พีแอลซี ที่มีจำนวนช่องอินพุตและเอาต์พุตรวมกันไม่น้อยกว่า 30 ช่อง</p> <p>2.2.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 V DC , 5A มีระบบป้องกันการลัดวงจรภาคเอาต์พุต</p> <p>2.2.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวน 1 ตัว</p> <p>2.3 มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส</p> <p>มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>2.3.1 เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD</p>		<p>จำนวน 1 สถานี</p> <p>จำนวน 1 ชุด</p> <p>จำนวน 1 ชุด</p> <p>จำนวน 1 ชุด</p>

ลงชื่อ.....*ดิษสุทธ*.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)

ลงชื่อ.....*นิต*.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....*วิภา*.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....*นิภา*.....กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธา)

ลงชื่อ.....*นิภา*.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 63 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
2.4	2.3.2 ขนาดจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว 2.3.3 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 480 จุด ชุดสวิทช์ควบคุม มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้ 2.4.1 สวิทช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว 2.4.2 สวิทช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว 2.4.3 สวิทช์ลูกเดิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว 2.4.4 หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ดวง	จำนวน 1 ชุด
2.5	ชุดวาล์วควบคุมระดับความดันลม มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้ 2.5.1 Pressure regulator valve จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว 2.5.2 Filter and water separate จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว	จำนวน 1 ชุด
2.6	ชุดแมกกาซีนบรรจุขวด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้ 2.6.1 มีกระบอกสูบสองทางระยะชักไม่น้อยกว่า 20 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว 2.6.2 มีกระบอกสูบแบบโรตารีมีองศาการทำงานไม่น้อยกว่า 90 องศา จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว 2.6.3 มีฟร็อกซิ มิติ เซนเซอร์ตรวจจับด้านของขวด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว	จำนวน 1 ชุด
2.7	ชุดแขนกลนิวแมติกส์ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้ 2.7.1 กระบอกสูบสองทางมีขนาดความโตของกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 20 มม. ระยะชักไม่น้อยกว่า 10 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว 2.7.2 มอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว 2.7.3 มิวจร E_Rotary ใช้งานร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้ 2.7.3.1 สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24V 2.7.3.2 สามารถเลือกจุดเริ่มต้นของการหมุนได้ทั้งซ้ายและขวาด้วยสวิทช์ 2.7.3.3 สามารถใช้สัญญาณทริกเกอร์ได้ทั้งแบบ NPN และ PNP ด้วยการโยกสวิทช์บนบอร์ดโดยไม่ต้องแก้ไขสายจริง 2.7.4 นิวแมติกกรีปเปอร์ หรือ ชุดควบคุมจับชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว 2.7.5 มีสายพานไหมมีร่อง XL จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เส้น	จำนวน 2 ชุด

ลงชื่อ.....*สตีฟ*.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัبری สะนอ)  
 ลงชื่อ.....*พรหม*.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)  
 ลงชื่อ.....*พิบูลย์*.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ฦ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ.....*มนต์*.....กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)  
 ลงชื่อ.....*มนต์*.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 64 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<p>2.7.6 มีเฟืองสายพาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว</p> <p>2.8 ชุดถาดหมุน มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>2.8.1 ด้านบนถาดหมุนมีหลุมใส่ขวดบรรจุ จำนวน 6 หลุม</p> <p>2.8.2 ใช้กระบอกสูบสองทางแบบโรตารีด้วยการกำหนดการหมุน 6 ตำแหน่ง จำนวน 1 ตัว</p> <p>2.9 มีวาล์วควบคุมการจ่ายของเหลวใส่ขวด จำนวน 1 ตัว</p> <p>2.10 มีฟร็อกซิมีตีเซนเซอร์วัดของเหลว จำนวน 1 ตัว</p> <p>2.11 ชุดแมกกาซีนบรรจุฝาปิด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>2.11.1 มีกระบอกสูบสองทางระยะชักไม่น้อยกว่า 10 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>2.11.2 มีแมกกาซีนบรรจุฝาปิดขวดสามารถบรรจุฝาปิดขวดได้ไม่น้อยกว่า 20 ฝา</p> <p>2.12 มีกระบอกสูบสองทางเพื่อกดปิดฝา มีระยะชักไม่น้อยกว่า 30 มม. จำนวน 1 ตัว</p> <p>2.13 ชุดวาล์วควบคุมทิศทาง มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>2.13.1 วาล์ว 5/2 สั่งงานด้วยสัญญาณไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ตัว</p>		<p>จำนวน 1 ชุด</p>
<p>3 สถานีจัดเรียงชิ้นงาน เป็นชุดสาธิตทางอุตสาหกรรมที่ออกแบบมาเพื่อการเรียนการสอนโดยเฉพาะสามารถเรียนรู้และฝึกทดลองเกี่ยวกับระบบการเคลื่อนที่การจัดเรียงวัตถุและการใช้งานแขนกลขนาดเล็ก มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>3.1 เป็นสถานีการผลิตที่เป็นกระบวนการจัดเรียงชิ้นงานที่บรรจุแล้ว</p> <p>3.2 ใช้เทคโนโลยีแกนลิเนียร์แบบบอลสกรู ขับเคลื่อนด้วย servo motor เพื่อให้เข้าใจพื้นฐานของการควบคุมการเคลื่อนที่</p> <p>3.3 โครงสร้างประกอบขึ้นจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ แข็งแรง</p> <p>3.4 อุปกรณ์ในชุดทดลองใช้อุปกรณ์ที่ใช้จริงในอุตสาหกรรม</p> <p>3.5 มีชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>3.5.1 ติดตั้งวาล์วควบคุมด้วยมือแบบ 3/2 หรือดีกว่า</p> <p>3.5.2 มีตัวปรับแรงดันลม (regulator) และเกจวัดแรงดันลม</p> <p>3.5.3 มีตัวกรองความชื้นและน้ำมันในระบบลม</p>		<p>จำนวน 1 สถานี</p>

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัبری สะนอ)


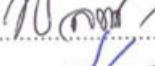



ลงชื่อ.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

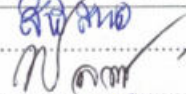
ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)

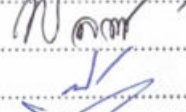
ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ่อง)


มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 65 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
3.6	มีชุดแผงควบคุม	จำนวน 1 ชุด
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้		
3.6.1	พีแอลซี ที่มีจำนวนช่องอินพุตและเอาต์พุตรวมกันไม่น้อยกว่า 30 ช่อง	
3.6.2	แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 V DC , 5A มีระบบป้องกันการลัดวงจร ภาคเอาต์พุต	
3.6.3	เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวน 1 ตัว	
3.6.4	มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด	
3.6.5	เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD	
3.6.6	ขนาดจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว	
3.6.7	ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 480 จุด	
3.6.8	ชุดสวิตช์ควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด	
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้		
3.6.8.1	สวิตช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว	
3.6.8.2	สวิตช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว	
3.6.8.3	สวิตช์ลูกฉิ้น จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว	
3.6.8.4	หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ดวง	
3.6.9	ชุด I/O link สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ทำงานในภาคอินพุตและเอาพุต	
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้		
3.6.9.1	มีจำนวนช่องเชื่อมต่อสัญญาณจำนวน 12 ช่อง	
3.6.9.2	มีหลอดไฟ led แสดงการรับและส่งสัญญาณ	
3.6.9.3	จุดเชื่อมต่อสายแบบ terminal screw	
3.6.9.4	เชื่อมต่อสัญญาณด้วย พอร์ต D-sub	
3.7	ส่วนแกนจับแนวตั้ง มีส่วนประกอบดังนี้หรือดีกว่า	
3.7.1	มีกระบอกลมแบบ 2 ทาง สำหรับติดตั้งหัวดูดสูญญากาศ	
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้		
3.7.1.1	เป็นกระบอกลมแบบแกนคูมีระยะชักไม่น้อยกว่า 60 มม	
3.7.1.2	สามารถควบคุมความเร็วก้านชักได้	
3.7.1.3	มีวาล์วปรับอัตราการไหลจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว	
3.7.1.4	ควบคุมด้วยโซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 หรือดีกว่า	
3.7.2	มีหัวดูดสูญญากาศแบบยาง	
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้		


ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)  
 ลงชื่อ..........กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)  
 ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)  
 ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

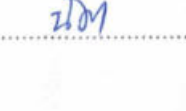
มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 66 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<p>3.8 มีแกนเคลื่อนที่แบบเชิงเส้นจำนวน 2 แกน มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>3.8.1 แกนเคลื่อนที่เชิงเส้น แนวแกน X</p> <p>3.8.1.1 เคลื่อนที่ด้วยระบบบอล-สกรู ระยะพิทสกรูไม่น้อยกว่า 5 มม.</p> <p>3.8.1.2 ระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 มม.</p> <p>3.8.1.3 ขับเคลื่อนด้วยเซอร์โวมอเตอร์ ใช้แรงดันไฟฟ้า 220VAC</p> <p>3.8.2 แกนเคลื่อนที่เชิงเส้น แนวแกน Y</p> <p>3.8.2.1 เคลื่อนที่ด้วยระบบบอล-สกรู ระยะพิทสกรูไม่น้อยกว่า 5 มม.</p> <p>3.8.2.2 ระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 มม.</p> <p>3.8.2.3 ขับเคลื่อนด้วยเซอร์โวมอเตอร์ ใช้แรงดันไฟฟ้า 220VAC</p> <p>3.9 มีชุดถาดสำหรับวางชิ้นงานที่บรรจุแล้ว มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>3.9.1 สามารถวางชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 9 จุด</p> <p>3.9.2 ผลิตจากวัสดุขึ้นรูปด้วย cnc</p> <p>3.9.3 มีชุดแม่กักชิ้นสำหรับจ่ายถาดวางชิ้นงาน ไม่น้อยกว่า 9 ถาด</p> <p>3.9.4 ชุดแม่กักชิ้นสามารถจ่ายถาดใหม่ได้ทันทีเมื่อถาดเก่าที่มีชิ้นงานเต็มแล้วถูกยกออก</p> <p>3.9.5 สามารถบรรจุถาดใหม่เข้าแม่กักชิ้นได้โดยไม่มีกรกระแทก</p> <p>3.9.6 ชุดควบคุมการจ่ายและบรรจุถาดเป็นวงจรสำเร็จรูปไม่ต้องเขียนโปรแกรมควบคุม</p> <p>3.10 มีแขนกลสำหรับยกถาดวางชิ้นงาน มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>3.10.1 มีจำนวนแกนในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 4 แกน</p> <p>3.10.2 แขนกลสามารถยกน้ำหนักได้สูงสุด 700 กรัม</p> <p>3.10.3 แขนกลมีระยะเอื้อม(Reach) ไม่น้อยกว่า 420 มิลลิเมตร</p> <p>3.10.4 มีความแม่นยำในการทำงาน(Repeatability) +/- 0.05 มิลลิเมตร</p> <p>3.10.5 แกนที่ 1 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -150 ถึง +150 องศา</p> <p>3.10.6 แกนที่ 2 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -20 ถึง +80 องศา</p> <p>3.10.7 แกนที่ 3 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -20 ถึง +100 องศา</p> <p>3.10.8 แกนที่ 4 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -170 ถึง +170 องศา</p>		

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สชนอ)

ลงชื่อ..........กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธธา)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)



มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 67 จาก 77 แผ่น
-------------------------------	------------------------	---------------------------

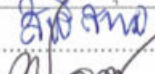
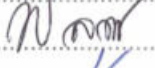



ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- 3.10.9 รองรับสัญญาณ Power supply ขนาด 100 – 240 V AC, 50 – 60 Hz
- 3.10.10 รองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP และ Modbus TCP
- 3.10.11 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณอินพุท จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 3.10.12 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเอาต์พุท จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 3.10.13 ช่อง I/O รองรับสัญญาณขนาด 24 V DC
- 3.10.14 มีช่องเชื่อมต่อแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.10.15 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.10.16 มีช่องเชื่อมต่อ Encoder Input จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.10.17 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณลม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 3.10.18 มีช่องเชื่อมต่อกับสวิตช์ฉุกเฉินจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.10.19 มีสวิตช์ฉุกเฉินพร้อมสายเชื่อมต่อให้ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.10.20 ที่แขนหุ่นยนต์มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณไฟฟ้าและสัญญาณลมรองรับการใช้งานของอุปกรณ์ End Effector

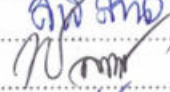
4. สถานีสายพานลำเลียง จำนวน 1 สถานี  
เป็นสถานีเพื่อส่งถาดใส่ขวดลำเลียงไปยังชุดจัดเก็บมีจุดหยุดชิ้นงานเพื่อรอคิวในการส่งถาดไปยังสถานีต่อไป


มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้


- 4.1 เป็นสายพานลำเลียงแบบสองเส้นคู่ จำนวน 1 ชุด สำหรับลำเลียงถาดวางชิ้นงาน มีความยาวไม่น้อยกว่า 200 x 2000 มม.
- 4.2 โครงสร้างส่วนใหญ่ทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
- 4.3 ระบบสายพานขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 220 โวลต์ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ ควบคุมการทำงานด้วยอินเวอร์เตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 90 วัตต์
- 4.4 มีถาดลำเลียงชิ้นงานทำจากพลาสติกขึ้นรูปด้วย เครื่อง CNC จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ถาด
- 4.5 มีจุดสำหรับหยุดถาดลำเลียงชิ้นงานจำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด
- 4.6 มีกระบอกสูบทำงานสองทางระยะชักไม่น้อยกว่า 20 มม. สำหรับหยุดถาดชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 4.7 มีวาล์วควบคุมทิศทางของกระบอกสูบ แบบ 5/2 สั่งงานด้วยไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 4.8 มีเซนเซอร์ตรวจจับถาดลำเลียงชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 4.9 มีเซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงานบนถาดลำเลียง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 4.10 ชุดแผงควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

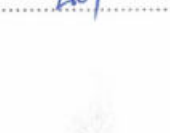
ลงชื่อ.....		ประธานกรรมการ	(อาจารย์สัبری สอนอ)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(รศ.พลากร พรหมเมศร์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธธา)
ลงชื่อ.....		กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 68 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<p>มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>4.10.1 พีแอลซี ที่มีจำนวนช่องอินพุตและเอาต์พุตรวมกันไม่น้อยกว่า 30 ช่อง</p> <p>4.10.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 V DC , 5A มีระบบป้องกันกระแสเกินภาคเอาต์พุต</p> <p>4.10.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวน 1 ตัว</p> <p>4.11 มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>4.11.1 เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD</p> <p>4.11.2 ขนาดจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว</p> <p>4.11.3 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 480 จุด</p> <p>4.12 ชุดสวิทช์ควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>4.12.1 สวิทช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว</p> <p>4.12.2 สวิทช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>4.12.3 สวิทช์ลูกเหิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>4.12.4 หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ดวง</p> <p>4.13 ชุดวาล์วควบคุมระดับความดันลม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>4.13.1 Pressure regulator valve จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>4.13.2 Filter and water separate จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>4.14 มีอุปกรณ์ระบบอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT) 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>4.14.1 มีหน่วยประมวลผลแบบ ARM หรือ Cortex หรือดีกว่า</p> <p>4.14.2 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า Flash 128MB</p> <p>4.14.3 มีช่องสื่อสารแบบ RJ45 หรือ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>4.14.4 มีช่องสื่อสารแบบ RS422A หรือ 485 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>4.14.5 มีช่องสื่อสารแบบ USB2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>4.14.6 รองรับการเชื่อมต่อระบบ WIFI หรือรองรับ 4G</p> <p>4.14.7 ใช้ไฟ 24 VDC หรือ 220 VAC</p>		

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สชนอ)

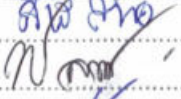
ลงชื่อ..........กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)


ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)


ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธา)


ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)


มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 69 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
5.	<p>สถานีปฏิบัติการจัดเก็บและเบิกจ่ายชิ้นงานอัตโนมัติ Mini Load ASRS จำนวน 1 สถานี</p> <p>การทำงานเป็นสถานีปฏิบัติการทางด้านระบบจัดเก็บสินค้า ภายในอุตสาหกรรม สามารถใช้งานในลักษณะเป็นจุดพักคอย (Buffer) สามารถทำงานเป็นตัวจัดลำดับและปล่อยสินค้า มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>5.1 ชุดโครงฐานยึด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>5.1.1 แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์สำหรับยึดอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 550 มม.</p> <p>5.1.2 โครงสร้างเป็นโลหะปลอดสนิมมีความแข็งแรงทนทาน</p> <p>5.1.3 มีล้อ 4 ล้อสามารถล็อกและปรับระดับได้</p> <p>5.2 ชุดแผงควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>5.2.1 พีแอลซี ที่มีจำนวนช่องอินพุตและเอาต์พุตรวมกันไม่น้อยกว่า 30 ช่อง</p> <p>5.2.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 V DC , 5A มีระบบป้องกันการลัดวงจรภาคเอาต์พุต</p> <p>5.2.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวน 1 ตัว</p> <p>5.3 มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>5.3.1 เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD</p> <p>5.3.2 ขนาดจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว</p> <p>5.3.3 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 480 จุด</p> <p>5.4 ชุดสวิทช์ควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>5.4.1 สวิทช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว</p> <p>5.4.2 สวิทช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>5.4.3 สวิทช์ลูกเหิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>5.4.4 หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ดวง</p> <p>5.5 ชุดวาล์วควบคุมระดับความดันลม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>5.5.1 Pressure regulator valve จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>5.5.2 Filter and water separate จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p>	

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัبری สอนอ)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ญ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 70 จาก 77 แผ่น
-------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
5.6	โมดูลรับและนำส่งชิ้นงาน มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	
5.6.1	เป็นโมดูลที่ใช้ในการนำชิ้นงานเข้าสู่ช่องจัดเก็บและนำชิ้นงานออก	
5.6.2	ระบบต้นกำลังนำเลื่อนชิ้นงาน DC Motor จำนวน 1 ตัว	
5.6.3	สายพานนำเลื่อนเข้าไปยังช่องจัดเก็บ จำนวน 1 เส้น	
5.6.4	มีกระบอกสูบสองทางเพื่อนำชิ้นงานเข้าออกมีระยะชักไม่น้อยกว่า 40 มม. จำนวน 2 ตัว	
5.6.5	มีรีดิวซ์ความเร็วตรวจสอบตำแหน่งของกระบอกสูบ จำนวน 4 ตัว	
5.6.6	มีวาล์วควบคุมความเร็วของกระบอกสูบ จำนวน 2 ตัว	
5.6.7	มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ Directional Valve จำนวน 2 ตัว	
5.7	โมดูลนำเลื่อนแนวนอน มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	
5.7.1	รางนำเลื่อนเป็นแบบ Linear Slide มีระยะเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 500มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว	
5.7.2	ระบบต้นกำลังนำเลื่อนชิ้นงาน Stepping Motor จำนวน 1 ตัว	
5.7.3	ขับเคลื่อนด้วยระบบสายพานหรือ บอลสกรู	
5.7.4	มีสวิตช์จำกัดระยะที่หัวและท้ายชุดนำเลื่อน จำนวน 2 ตัว	
5.8	โมดูลนำเลื่อนชิ้นงานแนวตั้ง มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	
5.8.1	รางนำเลื่อนเป็นแบบ Linear Slide มีระยะเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว	
5.8.2	ระบบต้นกำลังนำเลื่อนชิ้นงาน Stepping Motor จำนวน 1 ตัว	
5.8.3	ขับเคลื่อนด้วยระบบสายพานหรือ บอลสกรู	
5.8.4	มีสวิตช์จำกัดระยะที่หัวและท้ายชุดนำเลื่อน จำนวน 2 ตัว	
5.9	โมดูลขึ้นวางชิ้นงาน มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	
5.9.1	โครงสร้างโดยรวมของโมดูลทำจากโลหะมีความแข็งแรงทนทาน	
5.9.2	มีจำนวนชั้นวางชิ้นงานเป็นรูปแบบไม่น้อยกว่า 3ช่อง จำนวน 3 ชั้น	
6.	ชุดโปรแกรมออกแบบและจำลองระบบอุตสาหกรรม เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างจำลองระบบการทำงานต่างๆ เช่น ระบบการผลิตในอุตสาหกรรม การบริการ ระบบขนส่ง ไปตลอดจนถึง การสร้างแบบจำลองสายห่วงโซ่อุปทานขนาดใหญ่ สามารถใช้วิเคราะห์ และแสดงผลการทดลอง เพื่อทำการปรับปรุงการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน	จำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สธนอ)

ลงชื่อ..... กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ..... กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ..... กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)

ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 71 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<p>เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า ได้โดยไม่ต้องทดสอบกับระบบจริง มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>6.1 โปรแกรมสามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows ได้</p> <p>6.2 โปรแกรมพัฒนามาจากภาษา C++</p> <p>6.3 โปรแกรมต้องสามารถติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ และสามารถถอนการติดตั้งได้ เพื่อติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง</p> <p>6.4 โปรแกรมสามารถสร้างแบบจำลองทางอุตสาหกรรมได้อย่างน้อย 5 แบบ คือ</p> <p>6.4.1 แบบจำลองระบบการผลิต (Manufacturing Process System)</p> <p>6.4.2 แบบจำลองระบบการขนถ่ายวัสดุ (Material Handling System)</p> <p>6.4.3 แบบจำลองระบบคลังสินค้า (Warehousing System)</p> <p>6.4.4 แบบจำลองระบบขนส่ง (Transportation System)</p> <p>6.4.5 แบบจำลองระบบการบริการด้านสุขภาพ (Healthcare System)</p> <p>6.5 โปรแกรมสามารถสร้างแบบจำลอง 3 มิติและจำลองการเคลื่อนไหวเสมือนจริง (Animations) ได้</p> <p>6.5.1 สามารถจำลองการเคลื่อนไหวได้ทั้งในแนวแกน X Y และ Z</p> <p>6.5.2 สามารถจำลองการเคลื่อนไหวได้ทั้งคนและวัตถุ</p> <p>6.6 โปรแกรมสามารถบันทึกแบบจำลองในรูปแบบวิดีโอไฟล์ (Video Recorder) ได้</p> <p>6.6.1 สามารถกำหนดมุมมองในการบันทึกวิดีโอได้</p> <p>6.6.2 ไม่จำกัดจำนวนมุมมองในการบันทึกวิดีโอ</p> <p>6.7 โปรแกรมสามารถนำเข้าวัตถุจำลอง 3 มิติ (3D Objects) ในรูปแบบไฟล์ ได้อย่างน้อย 5 รูปแบบ คือ .3ds, .dwg, .dxf, igs และ .obj</p> <p>6.8 โปรแกรมสามารถนำเข้าและส่งออกข้อมูลกับโปรแกรม Excel ได้</p> <p>6.9 โปรแกรมสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่าน ODBC (Open Database Connectivity) ได้อย่างน้อย 3 รูปแบบฐานข้อมูล คือ Oracle, SQL Server และ MySQL</p> <p>6.10 โปรแกรมสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบจำลองในรูปแบบของ Chart ได้อย่างน้อย 5 รูปแบบ คือ Time Plot, Histogram, Gantt Chart, Pie Chart และ Bar Chart</p> <p>6.11 โปรแกรมต้องมี 3D Library มาตรฐานในโปรแกรมให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานได้</p> <p>6.11.1 มีฟังก์ชันเฉพาะสำหรับ AGV, Conveyor, HealthCare และ Warehouse</p> <p>6.12 โปรแกรมต้องสามารถติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ และสามารถถอนการติดตั้งได้ เพื่อติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง</p>		

ลงชื่อ.....อธิบดี.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สชนอ)

ลงชื่อ.....รองอธิบดี.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธา)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 72 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
<p>6.13 โปรแกรมต้องสามารถวิเคราะห์หา Probability Distribution ของข้อมูลนำเข้าได้ และแสดงข้อมูลนำเข้าในรูปแบบของกราฟได้</p> <p>6.14 โปรแกรมมีเครื่องมือ Experimenter ในการประเมินหาจุดที่สนใจของแบบจำลองที่สร้าง</p> <p>6.15 โปรแกรมมีเครื่องมือในการประเมินสถานการณ์ (Scenario) เพื่อหาผลลัพธ์ที่สูงหรือต่ำที่สุดของแต่ละสถานการณ์</p> <p>6.15.1 สามารถสร้างเครื่องมือในการประเมินสถานการณ์ (Scenario) ได้อย่างไม่จำกัด</p> <p>6.15.2 สามารถกำหนดข้อมูลในการประเมินสถานการณ์เองได้</p> <p>6.16 โปรแกรมสามารถทำงานร่วมกับ PLC Emulation ได้ โดยมีเครื่องมือการเชื่อมต่อภายในโปรแกรม</p> <p>6.17 โปรแกรมไม่จำกัดจำนวน Object ที่นำมาใช้สร้างแบบจำลอง</p> <p>6.18 ซอฟต์แวร์ไม่มีการจำกัดอายุการใช้งาน (เฉพาะ Version ที่ทำการสั่งซื้อ)</p> <p>6.19 สามารถ Upgrade Version ได้ฟรี 1 ปีหลังจากทำการสั่งซื้อ</p> <p>6.20 มีสำเนาโปรแกรมพร้อมทั้งคู่มือการใช้งานให้ 1 ชุด (USB)</p> <p>6.21 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จาก บริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น โดยให้ยื่น ขณะเข้าเสนอราคา</p>		
<p>7. ชุดโปรแกรมควบคุมทำงานแบบ SCADA สำหรับการเรียนรู้ควบคุมระบบอัตโนมัติ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>7.1 เป็นโปรแกรมควบคุมทำงานแบบ SCADA สำหรับการเรียนรู้ควบคุมระบบอัตโนมัติได้</p> <p>7.2 เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถติดต่อสื่อสารและควบคุมการทำงานกับชุด PLC ได้</p> <p>7.3 เป็นโปรแกรมที่สามารถติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ได้</p> <p>7.4 มีโมดูลต่างๆ ไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>7.4.1 โมดูลแสดงกราฟิก</p> <p>7.4.2 โมดูลพล็อตสัญญาณแบบ Real-Time Trending และ Historical Data Logging</p> <p>7.4.3 โมดูลแสดงผลและการจัดการ Alarm</p> <p>7.4.4 โมดูลสำหรับเขียนโปรแกรมแบบ VBA</p> <p>7.4.5 โมดูลจัดการ Security</p> <p>7.4.6 โมดูลแลกเปลี่ยนข้อมูล OPC Data Bridging</p> <p>7.5 สนับสนุน OPC-DA เวอร์ชัน 1.0, 2.05, 3.0 และ OPC XML DA (Client-Server)</p> <p>7.6 สนับสนุน OPC-AE (Alarm &amp; Events)</p>		จำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ.....อธิบดี Anu.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สนะอ)

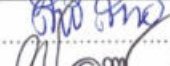


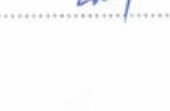

ลงชื่อ.....นิตา.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)

ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

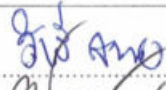




ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.มูหัมมัด มั่นศรีธธา)

ลงชื่อ.....นิตา.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 73 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
7.7 7.8 7.9 7.10 7.11 7.12 7.13 7.14 7.15 7.16 7.17 7.18 7.19	<p>สนับสนุน OPC-HDA (Historical Data Access)</p> <p>สนับสนุน OPC Over IP และ SOAP/XML</p> <p>มีพีเจอร์ OPC to The Core</p> <p>สามารถแสดงรายการ OPC Server ที่ติดตั้งในคอมพิวเตอร์ และในระบบเครือข่ายได้</p> <p>มี Option การเก็บไลเซนส์ซอฟต์แวร์ให้เลือกระหว่างการเก็บบนอุปกรณ์เช่น Dongle Key และ Option แบบ Software Key ได้</p> <p>สามารถสร้าง Global Expression และสูตรการผลิต (Recipes) ได้</p> <p>หน้าแสดงผลกราฟสามารถรองรับการเขียนโปรแกรมด้วยสคริปต์ดังต่อไปนี้ คือ VBA Script, JScript และ VBScript ได้</p> <p>รองรับการใช้งานวัตถุได้สูงสุด 16 ล้านรูปในหนึ่งหน้าแสดงผลได้</p> <p>สามารถใช้งานเลย์เออร์ในหน้าแสดงผลได้อย่างน้อย 1024 เลเยอร์</p> <p>สนับสนุนการทำงานบน Windows 7, Windows 8, Windows 10, Windows Server 2012, Windows Server 2016</p> <p>มีตัวอย่างในการใช้งานต่าง ๆ ไม่น้อยกว่าดังนี้ Machine builders, automotive, Pharmaceutical, Oil and gas, water, energy and utilities และงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมต่างๆ</p> <p>เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</p> <p>บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จาก บริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น โดยให้ยื่น ขณะเข้าเสนอราคา</p>	
8.	<p>เครื่องมือวัดและตรวจสอบทางไฟฟ้า</p> <p>มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>8.1 เป็นเครื่องมือวัดขนาด 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts</p> <p>8.2 สามารถวัด แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, อิมพีแดนซ์, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า</p> <p>8.3 จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ ,มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง, ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ</p> <p>8.4 มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V , มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือมากกว่า</p>	จำนวน 2 ชุด

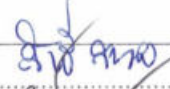
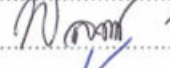



ลงชื่อ.....		ประธานกรรมการ	(อาจารย์สัตรี สะน่อ)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(รศ.พลากร พรหมเมศรี)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)
ลงชื่อ.....		กรรมการ	(ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธา)
ลงชื่อ.....		กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 74 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
8.5	ต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่าย ภายในประเทศพร้อมแนบเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย	
8.6	เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา หรือญี่ปุ่น	
8.7	มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01mV โดยมีค่าความแม่นยำ 0.09 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า	
8.8	มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1µA โดยมีค่าความแม่นยำ 0.3 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า	
8.9	มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 100 Ω ถึง 100MΩ หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01Ω โดยมีค่าความแม่นยำ 0.2 % of reading ในย่านวัดต่ำสุด	
8.10	มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01mV โดยมีค่าความแม่นยำ 1.5 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า	
8.11	มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1µA โดยมีค่าความแม่นยำ 1.2 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า	
8.12	มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่าความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01Hz	
8.13	วัดค่าคาปาซิแตนซ์ ได้จาก 1000nF-10mF หรือกว้างกว่าความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1nF	
8.14	มีโปรแกรมManual data logging ได้ไม่น้อยกว่า100 ค่าและโปรแกรมAuto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า	
8.15	สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้	
8.16	สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้	
8.17	มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสารแคตตาล็อกอย่างชัดเจน	
9.	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 13 ชุด
9.1	มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread)และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 GHz จำนวน 1 หน่วยหรือดีกว่า	

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สนะขอ)  
 ลงชื่อ.....  .....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมตร์)  
 ลงชื่อ.....  .....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ.....  .....กรรมการ (ผศ.มัทมัต มั่นศรีธธา)  
 ลงชื่อ.....  .....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)



มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 75 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
9.2	หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB	
9.3	มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้	
9.3.1	เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ	
9.3.2	มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ	
9.3.3	มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลัก ในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB	
9.4	มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า	
9.5	มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า	
9.6	มี USB 3.2 Gen 1 หรือ USB 3.2 Gen จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่องเสียบ	
9.7	สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง	
9.8	มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย	
10	โต๊ะคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	จำนวน 3 ชุด
10.1	โต๊ะคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	
10.1.1	โต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 80 x 60 x 75 เซนติเมตร หรือดีกว่า	
10.1.2	ขาเหล็กเพลทขึ้นรูป หรือดีกว่า	
10.2	เก้าอี้สำนักงาน มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้	
10.2.1	พนักพิงและที่นั่งขึ้นโครงเหล็กและไม้บุฟองน้ำหุ้มหนังเทียม หรือดีกว่า	
10.2.2	ที่วางแขนผลิตจากพลาสติกขึ้นรูป (PP) หรือดีกว่า	
10.2.3	ขาพลาสติก (PP) 5 แฉก ล้อพลาสติกคู่ (PP) สีดำ หรือดีกว่า	
10.2.4	สามารถหมุนเก้าอี้ได้รอบตัว หรือดีกว่า	

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)  
 ลงชื่อ.....  .....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)  
 ลงชื่อ.....  .....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ.....  .....กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธธา)  
 ลงชื่อ.....  .....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	. แผ่นที่ 76 จาก 77 แผ่น
<b>ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า</b>		
11.	<p>เครื่องพิมพ์Multifunction แบบฉีดหมึกพร้อมติดตั้งถังหมึกพิมพ์ (Ink Tank Printer) จำนวน 2 เครื่อง มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>11.1 เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier และ Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน หรือดีกว่า</p> <p>11.2 เป็นเครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึกพร้อมติดตั้งถังหมึกพิมพ์ (Ink Tank Printer) จากโรงงานผู้ผลิต หรือดีกว่า</p> <p>11.3 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi หรือดีกว่า</p> <p>11.4 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 27 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 8.8 ภาพต่อนาที (ipm)หรือดีกว่า</p> <p>11.5 มีความเร็วในการพิมพ์สีสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 15 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 5 ภาพต่อนาที (ipm) หรือดีกว่า</p> <p>11.6 สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ-สี) ได้</p> <p>11.7 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,200 x 600 หรือ 600 x 1,200 dpi</p> <p>11.8 มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ(Auto Document Feed)</p> <p>11.9 สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ</p> <p>11.10 สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา</p> <p>11.11 สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์</p> <p>11.12 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>11.13 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือ สามารถใช้งานผ่าน เครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n) ได้</p> <p>11.14 มีถาดใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 100 แผ่น</p> <p>11.15 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และสามารถกำหนดขนาดของกระดาษเองได้</p> <p>11.16 หมึกสำรองสำหรับเติม จำนวน 2 ชุด</p>	
12.	<p>หน่วยแสดงผลภาพ</p> <p>คุณลักษณะพื้นฐานไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>12.1 มีขนาด 60 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม หรือดีกว่า</p> <p>12.2 ความละเอียด : 3840 x 2160 พิกเซล หรือดีกว่า</p> <p>12.3 รองรับการเชื่อมต่อไร้สาย ชนิด Wireless , Bluetooth หรือดีกว่า</p> <p>12.4 มีพอร์ตเชื่อมต่อ HDMI, USB ,LAN หรือดีกว่า</p>	จำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สชนอ)

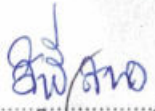




ลงชื่อ.....กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศร์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผศ.มัทม์มัต มั่นศรีธา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 77 จาก 77 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์การศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
12.5	ติดตั้งระบบไฟฟ้าพร้อมติดตั้ง	
13.	เครื่องฉายภาพ	จำนวน 2 ชุด
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้		
13.1	ระบบการฉายภาพใช้เทคโนโลยีแบบ 3 LCD หรือดีกว่า	
13.2	ความสว่าง : 3,600 ANSI Lumens หรือดีกว่า	
13.3	ความละเอียด : 1024 x 768 (XGA) หรือดีกว่า	
13.4	ค่า Contrast : 15,000:1 หรือดีกว่า	
13.5	ขนาดภาพ : 30 - 300 นิ้ว หรือดีกว่า	
13.6	จอรับภาพแบบมอดูลขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว	
14.	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดแขวน	จำนวน 2 เครื่อง
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้		
14.1	เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการทำความเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 บีทียูต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประหยัดไฟเบอร์ 5 ใช้ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์	
14.2	ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อน	
เงื่อนไขอื่น ๆ		
1.	เป็นของใหม่และไม่เคยใช้งานมาก่อน	
2.	รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี	
3.	จัดให้มีฝึกอบรม หรือ สาธิตวิธีการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องให้บุคลากรของสถานศึกษา	
จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ท่าน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 วัน		
4.	จัดเตรียมคู่มือการใช้งานชุดเครื่องมือพร้อมใบงานประกอบการฝึกปฏิบัติ ไม่น้อยกว่า 3 ชุด	
5.	ติดตั้งระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการตามหลักวิชาการ สามารถใช้งานได้ทันที	
5.1	ระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใช้วัสดุที่ได้มาตรฐาน มอก. และ/หรือ IEC	
5.2	วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน	
5.3	ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่งและติดตั้งเป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย	
6.	คณะกรรมการจัดซื้อมีสิทธิ์ที่จะซื้อจากผู้ขายรายใดก็ได้ที่พิจารณาแล้ว เห็นว่ามีประโยชน์ต่อทางราชการ	
สูงสุด		
7.	ส่งมอบสินค้า 120 วัน นับจากวันที่เซ็นสัญญา ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ จังหวัดนครราชสีมา	

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์สัตรี สอนอ)  
 ลงชื่อ..........กรรมการ (รศ.พลากร พรหมเมศรี)  
 ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.สุพรพิศ ณ พิบูลย์)  
 ลงชื่อ..........กรรมการ (ผศ.มัทมัต มั่นศรีธธา)  
 ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ ดร.นิตา แซ่จ้อง)